

CARACTERIZACIÓN DE LA GERENCIA DE PROYECTOS EN EDIFICACIONES
DE HASTA SEIS PISOS EN TUNJA, BOYACÁ

BRAYAN REINEL CASTILLO PERILLA
DANIEL ALEXIS PLAZAS CORREDOR



UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA Y TECNOLÓGICA DE COLOMBIA
FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA DE INGENIERÍA CIVIL
TUNJA
2018

CARACTERIZACIÓN DE LA GERENCIA DE PROYECTOS EN EDIFICACIONES
DE HASTA SEIS PISOS EN TUNJA, BOYACÁ

BRAYAN REINEL CASTILLO PERILLA
DANIEL ALEXIS PLAZAS CORREDOR

Trabajo monográfico como requisito de grado para optar por el título de
Ingeniero Civil

Director
JORGE ANDRÉS SARMIENTO ROJAS
Magister en Administración - MBA
Magister en Gerencia Integral de Proyectos

UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA Y TECNOLÓGICA DE COLOMBIA
FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA DE INGENIERÍA CIVIL
TUNJA
2018

Nota de aceptación:

Firma del presidente del jurado

Firma del jurado

Firma del jurado

Tunja, 21 de agosto de 2018

“La autoridad científica de la facultad de ingeniería reside en ella misma, por lo tanto, no responde por las opiniones en este trabajo de grado”

Se autoriza su reproducción indicando su origen

© 2018

DEDICATORIA

A mi familia por su incondicional apoyo, a mis padres Flor M Perilla y Reinel A Castillo quienes atreves de su esfuerzo y consejos lograron inculcar en mi grandes valores y pasión por la vida.

A mis amigos de universidad más cercanos por su amistad y confianza

Brayan Reinel Castillo Perilla

A mis padres que siempre me apoyaron y me acompañaron en el camino sin dudar un solo momento. Este es el primero de muchos logros compartidos que vienen en el camino. Su incondicionalidad fue el motor que nunca me permitió desfallecer.

A Lina Ortiz que es muy importante para mí y lo sabe. Quiero que sepa que caer hace parte del camino, que la persistencia y la paciencia son condicionantes del éxito. No desfallezcas, recuerda que no estás sola y que vas por buen camino, te amo.

Daniel Alexis Plazas Corredor

AGRADECIMIENTOS

A nuestros padres que siempre nos apoyaron y estuvieron con nosotros en todo momento. Fueron nuestro motor y el norte en muchas ocasiones. Gracias por permanecer junto a nosotros, este logro es más de ustedes que nuestro.

Al ingeniero Jorge que nos apoyó y fue un guía en este camino. Por su conocimiento, paciencia y consejos gracias, es un honor recibir su confianza y esperamos haber cumplido todas sus expectativas.

A nuestra universidad, facultad y querida escuela por ser el origen de todo. El esfuerzo de estos años se ve resumido en este trabajo, gracias por el conocimiento y por tantas experiencias que hoy nos hacen sentir seguros y orgullosos de ser candidatos a ingenieros civiles de la universidad pedagógica y tecnológica de Colombia.

CONTENIDO

	Pág.
INTRODUCCIÓN	14
1. OBJETIVOS	16
1.1 GENERAL	16
1.2 ESPECÍFICOS	16
2. MARCO REFERENCIAL	17
2.1 MARCO CONCEPTUAL	17
2.1.1 Proyecto	17
2.1.2 Dirección de proyectos	19
2.1.3 Director del proyecto	20
2.1.4 Planificación	21
2.1.5 Estándar	22
2.1.6 Interesados del proyecto	22
2.1.7 Etapas de un proyecto	22
2.2 MARCO TEÓRICO	28
2.2.1 Gestión de proyectos en el panorama internacional	28
2.3 MARCO LEGAL	47
2.4 PANORAMA DE LA CONSTRUCCIÓN	50
2.4.1 Panorama Nacional	50

2.4.2 Panorama departamental	53
2.4.3 Panorama de Tunja	55
3. DESARROLLO DE LA INVESTIGACIÓN	57
3.1 METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN	57
3.2 POBLACIÓN DE ESTUDIO	58
3.3 LEVANTAMIENTO DE INFORMACIÓN	58
3.4 CARACTERIZACIÓN DE LA POBLACIÓN	58
3.4.1 Ubicación de los proyectos	59
3.4.2 Estrato	60
3.4.3 Tipo de uso	61
3.5 DEFINICIÓN Y TAMAÑO DE LA MUESTRA	61
3.5.1 Tamaño de muestra uno a tres pisos (proyectos pequeños)	62
3.5.2 Tamaño de muestra de proyectos de más de tres pisos, pero no mayores a 6 (proyectos medianos)	63
4. ANÁLISIS DE RESULTADOS	64
4.1 DISEÑO DE LA ENCUESTA	64
4.1.1. Definición de variables	64
4.2 DISEÑO DE LA HERRAMIENTA DE LEVANTAMIENTO DE INFORMACIÓN	66
4.3 APLICACIÓN DE ENCUESTAS A LA MUESTRA SELECCIONADA	66
4.3.1 Resultados de la aplicación a proyectos pequeños	66
4.3.2 Caracterización de la gerencia de acuerdo a los resultados obtenidos de la aplicación de la herramienta para edificaciones pequeñas.	75

4.3.3 Resultados de aplicación a proyectos medianos	78
4.3.4 Caracterización de la gerencia de acuerdo a los resultados obtenidos de la aplicación de la herramienta para edificaciones medianas	95
4.4 ANALISIS DE RESULTADOS	98
5. DESARROLLO DE LA GUÍA	100
5.1 ESTRUCTURACIÓN DE LA GUÍA	100
5.2 COMPONENTES DE LA GUÍA	100
5.2.1 Características de la ciudad de Tunja	101
5.2.2 ¿Cómo formular proyectos?	102
5.2.3 Aspectos importantes para la gerencia de proyectos	103
6 CONCLUSIONES	105
7 RECOMENDACIONES	108
BIBLIOGRAFIA	110

LISTA DE CUADROS

	Pág.
Cuadro 1. Proyecto	17
Cuadro 2. Dirección de proyectos	19
Cuadro 3. Director del proyecto	20
Cuadro 4. Planificación	21
Cuadro 5. Estándar	22
Cuadro 6. Estándares consultados	29
Cuadro 7. APMBOK	29
Cuadro 8. ISO 21500	31
Cuadro 9. ICB	33
Cuadro 10. Elementos integradores	34
Cuadro 11. P2M	36
Cuadro 12. PMBOK	39
Cuadro 13. Marco lógico	42
Cuadro 14. Tamaño de muestra	62
Cuadro 15. Definición de variables para edificaciones de uno a tres pisos	64
Cuadro 16. Definición de variables para edificaciones de cuatro a seis pisos	65
Cuadro 17. Preguntas a proyectos pequeños	66
Cuadro 18. Preguntas a proyectos medianos	77
Cuadro 19. Resultado a la pregunta: 9	83

LISTA DE FIGURAS

	Pág.
Figura 1. Etapas del ciclo del proyecto	23
Figura 2. Clasificación de estándares	28
Figura 3. Ojo de la competencia	34
Figura 4. Interrelación entre áreas de conocimiento y grupos de procesos	41
Figura 5. Marco lógico y ciclo de vida del proyecto	43
Figura 6. Árbol del problema	44
Figura 7. Árbol de objetivos	45
Figura 8. Matriz del marco lógico	46
Figura 9. Marco legal	47
Figura 10. Aporte al PIB de cada actividad económica	50
Figura 11. Metodología de la investigación	57
Figura 12. Concentración de proyectos de construcción	59
Figura 13. Porcentaje de zona	59
Figura 14. Porcentaje de estrato	60
Figura 15. % de tipo de uso	61
Figura 16. Resultado a la pregunta: 1	68
Figura 17. Resultado a la pregunta: 2	68
Figura 18. Resultado a la pregunta: 3	68
Figura 19. Resultado a la pregunta: 4	69
Figura 20. Resultado a la pregunta: 5	69
Figura 21. Resultado a la pregunta: 6	70
Figura 22. Resultado a la pregunta: 7	70
Figura 23. Resultado a la pregunta: 8	71
Figura 24. Resultado a la pregunta: 9	71
Figura 25. Resultado a la pregunta: 10	72
Figura 26. Resultado a la pregunta: 11	72
Figura 27. Resultado a la pregunta: 12	73
Figura 28. Resultado a la pregunta: 13	73

Figura 29. Resultado a la pregunta: 14	74
Figura 30. Resultado a la pregunta: 15	74
Figura 31. Resultado a la pregunta: 1	79
Figura 32. Resultado a la pregunta: 2	79
Figura 33. Resultado a la pregunta: 3	80
Figura 34. Resultado a la pregunta: 4	80
Figura 35. Resultado a la pregunta: 5	81
Figura 36. Resultado a la pregunta: 6	81
Figura 37. Resultado a la pregunta: 7	82
Figura 38. Resultado a la pregunta: 8	82
Figura 40. Resultado a la pregunta: 10	83
Figura 41. Resultado a la pregunta: 11	84
Figura 42. Resultado a la pregunta: 12	84
Figura 43. Resultado a la pregunta: 13	85
Figura 44. Resultado a la pregunta: 14	85
Figura 45. Resultado a la pregunta: 15	86
Figura 46. Resultado a la pregunta: 16	86
Figura 47. Resultado a la pregunta: 17	87
Figura 48. Resultado a la pregunta: 18	87
Figura 49. Resultado a la pregunta: 19	88
Figura 50. Resultado a la pregunta: 20	88
Figura 51. Resultado a la pregunta: 21	89
Figura 52. Resultado a la pregunta: 22	89
Figura 53. Resultado a la pregunta: 23	90
Figura 54. Resultado a la pregunta: 24	90
Figura 55. Resultado a la pregunta: 25	91
Figura 56. Resultado a la pregunta: 26	91
Figura 57. Resultado a la pregunta: 27	92
Figura 58. Resultado a la pregunta: 28	92
Figura 59. Resultado a la pregunta: 29	93
Figura 60. Resultado a la pregunta: 30	93
Figura 61. Resultado a la pregunta: 31	94

Figura 62. Resultado a la pregunta: 32	94
Figura 63. Portada parte 1	101
Figura 64. Portada parte 2	102
Figura 65. Portada parte 3	103
Figura 66. Herramienta informatica	104

LISTA DE ANEXOS

	Pág
Anexo 1. FORMATO DE ENCUESTA A PROYECTOS PEQUEÑOS	113
Anexo 2. FORMATO DE ENCUESTA A PROYECTOS MEDIANOS	116
Anexo 3. CARTAS DE LEVANTAMIENTO DE INFORMACIÓN	119
Anexo 4. GUÍA PARA LA PLANIFICACIÓN DE PROYECTOS DE CONSTRUCCIÓN EN LA CIUDAD DE TUNJA	122

INTRODUCCIÓN

Los últimos 20 años han sido tal vez los más importantes para la construcción en Tunja. El sector ha recibido un impulso importante gracias a que Boyacá se ha posicionado como una zona con gran atractivo turístico. Por otra parte, la cercanía de Tunja con Bogotá hace que constructoras e inversionistas vean a la ciudad como un mercado potencial. Los proyectos de construcción necesitan grandes cantidades de recursos para poderse ejecutar. Es necesario que todo se haga de acuerdo a la más mínima especificación ya que un solo error puede representar el incumplimiento de los objetivos.

El objetivo de esta investigación es caracterizar la gerencia de los proyectos de construcción en la ciudad de Tunja para poder realizar un diagnóstico. La gerencia y la planificación de proyectos son muy importantes ya que si se ejecutan bien los proyectos llegaran a la meta eficazmente

Tunja como capital del departamento debe aprovechar el apogeo de la construcción para adoptar las buenas prácticas. Este es un aporte que pretende incentivar a estudiantes y profesionales para que se preparen y ejerzan la ingeniería civil eficazmente en todos los campos de acción, en este caso en la gerencia de proyectos de construcción.

1. OBJETIVOS

1.1 GENERAL

Identificar las características de la gerencia en la construcción de edificaciones de hasta seis pisos planteados durante los últimos cinco años en la ciudad de Tunja Boyacá en las etapas de planeación y formulación con el fin de hallar las falencias que afectan el desarrollo de los proyectos y éxito de los mismos.

1.2 ESPECÍFICOS

Definir la muestra de proyectos que serán caracterizados mediante la selección aleatoria de muestras estadísticas, teniendo en cuenta que debe primar la practicidad y el criterio base, es decir, edificaciones de máximo 6 pisos y que se encuentren radicados en la ciudad de Tunja Boyacá.

Establecer qué tipo de herramientas se emplean en la gerencia específicamente en las etapas de planeación y formulación de los proyectos seleccionados para la muestra del estudio.

Identificar los factores críticos que afectan el desarrollo y efectividad de la gerencia en la planeación y formulación de los proyectos que hacen parte de la muestra.

Desarrollar una guía para la estructuración de la actividad gerencial en las etapas de planeación y formulación en edificaciones de hasta 6 pisos teniendo en cuenta las características de la ciudad de Tunja.

2. MARCO REFERENCIAL

2.1 MARCO CONCEPTUAL

La gerencia de proyectos implica el conocimiento de conceptos que son la base para la comprensión y ejecución de dicha actividad. Es decir, que un gerente es una persona lo suficientemente capacitada y preparada para planificar y posteriormente seguir y controlar el desarrollo de proyectos de alguna índole. Estos son algunos conceptos importantes para comprender la investigación y el campo en el que se desarrolla este trabajo.

2.1.1 Proyecto

Cuadro 1. Proyecto

Estándar	Definición
APMBOK (Association for Project Management body of knowledge)	“Un esfuerzo único y transitorio emprendido para lograr un resultado”. ¹
ISO 21500 (International Standar Organization)	“Un proyecto consiste en un conjunto único de procesos y actividades coordinadas y controladas con fechas de inicio y finalización, realizadas para alcanzar los objetivos del proyecto”. ²
ICB (IPMA competences baseline)	“Un proyecto es una operación de tiempo y costo limitados para realizar un conjunto de entregables definidos (el alcance para cumplir con los objetivos del proyecto) hasta llegar a los estándares de calidad requeridos”. ³

(Continúa...)

¹ ASSOCIATION FOR PROJECT MANAGEMENT. APM body of knowledge. 5th ed. United Kingdom APM, 2006. p. 15

² ZANDHUIS, Anton y STELLINGWERF, Rommert. ISO 21500: Guidance on project management. Zaltbommel: Van Haren Publishing, 2012. p. 3

³ INTERNATIONAL PROJECT MANAGEMENT ASSOCIATION. Individual competence baseline: for project, programmes & portfolio management: Version 4.0. Zurich, Switzerland: IPMA, 2015. p. 27

Cuadro 1. (Continuación)

P2M (Project & program management for enterprise innovation)	“Un proyecto se define como un emprendimiento de creación de valor basado en una misión de proyecto que es completado en un marco de tiempo dado u acordado y bajo restricciones, incluidos los recursos y circunstancias externas”.⁴
PMBOK (project management body of knowledge)	“Esfuerzo temporal que se lleva a cabo para crear un producto, servicio o resultado único”.⁵
Marco Lógico	“Conjunto sistematizado de actividades, cuya ejecución está limitada por el tiempo y enmarcada en un momento específico de recursos, y que está dirigido a la consecución de uno o más objetivos previamente determinados en términos concretos”⁶.

Fuente: compilación de los autores

Este cuadro contiene la definición de proyecto para estándares consultados en la investigación. Es importante tener en cuenta que, si bien las definiciones son similares, cada autor u organización las plantea de acuerdo a su enfoque, conforme a lo que priorizan en sus metodologías. Para este caso en particular la investigación está alineada a la definición del PMBOK, que resume de una forma sencilla lo que es, y hace parte de un proyecto y es aplicable satisfactoriamente al sector de la construcción.

⁴ PROJECT MANAGEMENT ASSOCIATION OF JAPAN. P2M Bibelot. A Guideb. Proj. Progr. Manag. Enterp. Innov. Tokyo: 2016, vol. 3, p.11

⁵ PROJECT MANAGEMENT INSTITUTE. A guide to the project management body of knowledge (PMBOK ® guide). 6 ed. Pennsylvania (Estados Unidos: ABC. 2 PMI, 2017. p. 4

⁶ SWEDISH INTERNATIONAL SERVICES. Formulación de proyectos. Citado por: COMISIÓN ECONÓMICA PARA AMÉRICA LATINA Y EL CARIBE. Material docente sobre gestión y control de proyectos. Santiago de Chile: CEPAL, 2000, v. 7

2.1.2 Dirección de proyectos

Cuadro 2. Dirección de proyectos

Estándar	Definición
APMBOK (Association for Project Management body of knowledge)	“La gestión de proyectos es el proceso mediante el cual los proyectos se definen, planifican, supervisan, controlan y entregan de modo que los beneficios acordados se realicen”. ⁷
ISO 21500 (International Standar Organization)	“La gestión de proyectos es la aplicación de métodos, herramientas, técnicas y competencias para un proyecto”. ⁸
ICB (IPMA competences baseline)	“Es la planificación, organización, seguimiento y control de todos los aspectos de un Proyecto.” ⁹
PMBOK (project management body of knowledge)	“Aplicación de conocimientos, habilidades, herramientas y técnicas a actividades del proyecto para cumplir con los requisitos del proyecto”. ¹⁰
Marco Lógico	“Conjunto de responsabilidades y de acciones necesarias para materializar el proyecto (consolidación de componentes) y para realizar su objetivo específico (propósito)” ¹¹

Fuente: compilación de los autores

En el cuadro aparecen las diferentes definiciones de “dirección o gerencia de proyectos” planteadas en estándares consultados. Todas las definiciones hablan de la gerencia o dirección de proyectos como una forma ordenada y eficiente de cumplir los objetivos de un proyecto. Es decir que la gerencia o dirección de proyectos es la actividad que puede resumirse en un conjunto de decisiones a cargo de un experto en el ámbito en el que se desarrolla el proyecto en cuestión. Todas estas decisiones encaminadas a cumplir

⁷ ASSOCIATION FOR PROJECT MANAGEMENT, Op. cit., p.2.

⁸ ZANDHUIS y STELLINGWERF, Op. cit., p.4.

⁹ HMD PROJECT MANAGERS. Como define ipma la gestión de proyectos. [En línea]. Alcalá de Henares, Madrid: MDAP Executive Master Project Management, 2017. [Citado el 11-07-2018]. Disponible en: <http://www.uv-mdap.com/blog/como-define-ipma-la-direccion-de-proyectos/>

¹⁰ PROJECT MANAGEMENT INSTITUTE, Op. cit., p. 707

¹¹ EL MARCO lógico para la formulación y evaluación de proyectos. [En línea]. [s.p.i.]. [Citado el 11-07-2018]. Disponible en:

https://www.cepal.org/ilpes/noticias/paginas/9/37779/MARCO_LOGICO_Y_EV_PROYECTOS.pdf

eficientemente con los objetivos trazados para materializar o cumplir con lo que es el proyecto.

2.1.3 Director del proyecto

Cuadro 3. Director del proyecto

Estándar	Definición
APMBOK (Association for Project Management body of knowledge)	“El gerente de un proyecto muy grande que exige un nivel superior de responsabilidad o la persona que hace parte de la junta de una organización que tiene la responsabilidad general de administración del proyecto”. ¹²
ICB (IPMA competences baseline)	“Para ser profesional, la disciplina de Gestión de Proyectos tiene que tener normas rigurosas y líneas guía para definir el trabajo del personal de gestión de proyectos. Estos requisitos se definen mediante la recopilación, el procesamiento y la estandarización de la competencia aceptada y aplicada en la gestión de proyectos”. ¹³
P2M (Project & program management for enterprise innovation)	“Un gerente de proyecto es una persona a cargo de la ejecución de un proyecto que ha sido seleccionado para generar productos específicos del proyecto o resultados que cumplan con los requisitos de gestión del proyecto, tales como alcances, tecnología (calidad), costo y tiempo y para lograr los objetivos de ganancias como un negocio al mismo tiempo liderando y supervisando consistentemente el proyecto desde el principio hasta el final y utilizando los recursos disponibles dentro y fuera de la organización basados en el concepto de centralización de la responsabilidad”. ¹⁴
PMBOK (project management body of knowledge)	“Persona nombrada por la organización ejecutante para liderar al equipo que es responsable de alcanzar los objetivos del proyecto”. ¹⁵

Fuente: compilación de los autores

El director del proyecto tiene que ser una persona con las capacidades y la experiencia suficiente para hacerse cargo de esta responsabilidad, debe estar

¹² ASSOCIATION FOR PROJECT MANAGEMENT, Op. cit., p.150

¹³ CAUPIN, Giles, et al. (eds.). ICB IPMA Competence Baseline, Version 3.0. International The Netherlands: Project Management Association, 2015. p.2

¹⁴ SHIGNOBU, O. P2M A Guidebook of Project & Program Management for Enterprise Innovation. [s.l.]: Project Management Professionals Certification Center, 2004. v. 2, p. 225

¹⁵ PROJECT MANAGEMENT INSTITUTE, Op. cit., p. 707

rodeado de expertos y de un equipo que le apoye para que su desempeño sea el mejor. Es muy importante que el director del proyecto se encuentre lo suficientemente capacitado para afrontar todas las situaciones que definen el éxito.

2.1.4 Planificación. La planificación enfocada a los proyectos puede definirse de una manera diferente para cada autor o director de proyectos. Las siguientes son algunas definiciones de autores relevantes en el medio:

Cuadro 4. Planificación

Autor	Definición
American Management Association	“Consiste en determinar lo que se debe hacer, como se debe hacer, que acción debe tomarse, quien es el responsable de ella y por qué”. ¹⁶
Russel Ackoff	“El futuro no hay que preverlo si no que crearlo. El objetivo de la planificación debería ser diseñar un futuro deseable e inventar el camino para conseguirlo”. ¹⁷
David Eisenhower	“Los planes no son nada, es la planificación lo que cuenta”. ¹⁸
APMBOK (Association for Project Management body of knowledge)	“El proceso de identificar los medios, recursos y acciones necesarios para lograr un objetivo”. ¹⁹

Fuente: compilación de los autores

La planificación es lo más importante en la gerencia, porque hace a la gerencia. Gracias a la planificación la gerencia se aplica de una manera adecuada, ya que el gerente tiene como tarea principal planificar como se llevarán a cabo las diferentes actividades y tareas para cumplir con los objetivos y metas trazadas.

¹⁶ AMERICAN MANAGEMENT ASSOCIATION, Citado por SERPELL, Alfredo y ALARCÓN, Luis Fernando. Planificación y control de proyectos. 4 ed. Santiago de Chile: Pontificia Universidad Católica, 2009. p.17

¹⁷ ACKOFF, Russel. Citado por SERPELL, Alfredo y ALARCÓN, Luis Fernando. Planificación y control de proyectos. 4 ed. Santiago de Chile: Pontificia Universidad Católica, 2009. p.17

¹⁸ EISENHOWER, David. Citado por SERPELL, Alfredo y ALARCÓN, Luis Fernando. Planificación y control de proyectos. 4 ed. Santiago de Chile: Pontificia Universidad Católica, 2009. p.17

¹⁹ ASSOCIATION FOR PROJECT MANAGEMENT, Op. cit., p. 147

2.1.5 Estándar

Cuadro 5. Estándar

Autor	Definición
RAE	Que sirve como tipo, modelo, norma, patrón o referencia. ²⁰
PMBOK (project management body of knowledge)	Un estándar es un documento establecido por una autoridad, costumbre o consenso como un modelo o ejemplo. ²¹

Fuente: compilación de los autores

Un estándar es una herramienta muy importante en la gerencia de proyectos, todo el conocimiento y la teoría para la planificación se encuentra contenida en cada una de las metodologías desarrolladas alrededor del mundo.

2.1.6 Interesados del proyecto. “Un interesado es un individuo, grupo u organización que puede afectar, verse afectado o percibirse a sí mismo como afectado por una decisión, actividad o resultado de un proyecto”.²²

Es importante hacer énfasis en que es un “interesado” porque es un término que se menciona o se usa a lo largo de la investigación. La definición propuesta en el PMBOK es muy clara y permite entender el papel de los interesados en la actividad gerencial y su importancia para el desempeño del director y el cumplimiento de los objetivos de los proyectos.

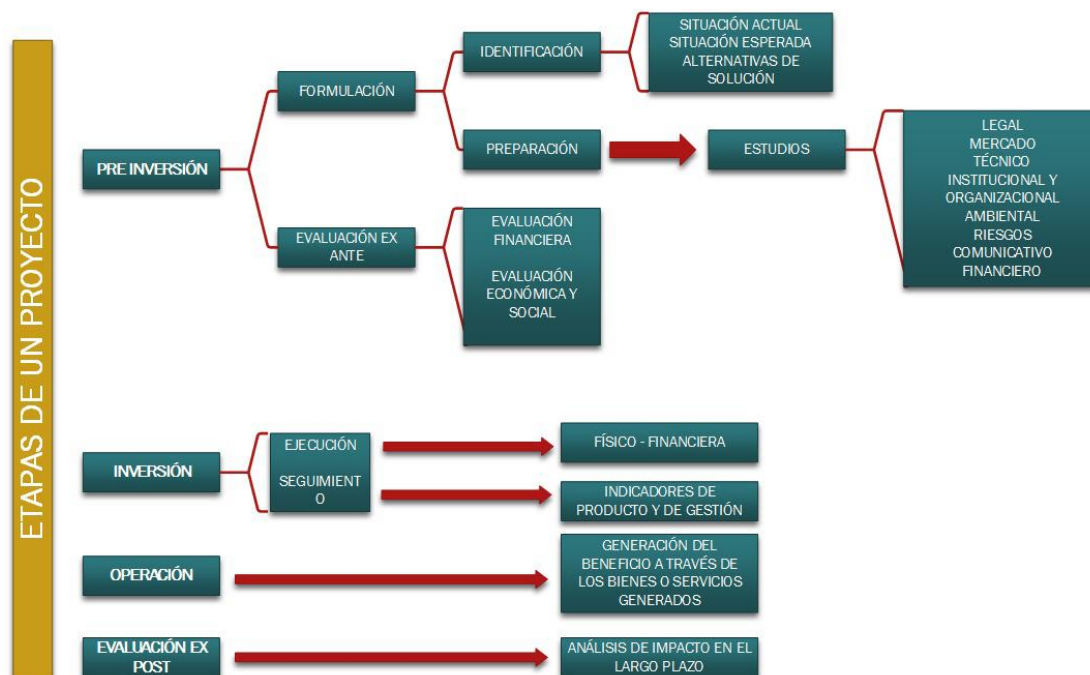
2.1.7 Etapas de un proyecto. Los proyectos por ser esfuerzos temporales tienen un inicio y un final, durante el ciclo de vida de esto pasa por diferentes etapas:

²⁰ REAL ACADEMIA ESPAÑOLA. Diccionario usual. Madrid: RAE, 2017.

²¹ PROJECT MANAGEMENT INSTITUTE, Op. cit., p. 709

²² Ibíd., p. 550

Figura 1. Etapas del ciclo del proyecto



Fuente: COLOMBIA. DEPARTAMENTO NACIONAL DE PLANEACIÓN GRUPO ASESOR DE LA GESTIÓN DE PROGRAMAS Y PROYECTOS DE INVERSIÓN PÚBLICA Manual de Procedimientos del Banco Nacional de Programas y Proyectos – BPIN. Bogotá: DNP, 2011.

2.1.7.1 Pre inversión. En esta etapa se identifica el tipo de necesidad a suplir o la oportunidad de negocio. Se establecen los requerimientos mínimos para poder desarrollarse y se evalúa desde los puntos de vista legal, técnico, ambiental, social, económico y financiero la viabilidad de este en una zona geográfica delimitada.

La etapa de pre inversión está compuesta por dos fases: Formulación y Evaluación Ex ante:

2.1.7.1.1 Formulación. Esta fase se debe identificar la necesidad a suplir o la oportunidad de negocio. Suelen cometerse errores por falta de una identificación clara de los objetivos del proyecto.

2.1.7.1.1.1 Identificación. La identificación permite establecer la situación actual de la comunidad cercana al proyecto, conocer sus necesidades, problemas, y expectativas. Con esto se pretende involucrar a la población al proyecto y enfocar sus objetivos y puntos de vista a la solución del problema.

Al finalizar la fase de identificación se debe ser capaz de fijar las causas del problema a solucionar, sus efectos, la situación de la comunidad después de implementar el proyecto y finalmente fijar una estrategia para llevar a cabo el proyecto.

2.1.7.1.1.2 Preparación. En esta fase se realizan todos los estudios necesarios para comprender los requerimientos que se deben cumplir para iniciar con la etapa de ejecución. La cantidad y el grado de detalle de los estudios que se deban realizar son establecidos por el equipo que formula el proyecto. En esta etapa del proyecto la incertidumbre es mayor pero los costos son menores, un aspecto que no se tenga en cuenta puede traer dificultades en la etapa de ejecución viéndose reflejada en sobre costos.

Se recomienda como mínimo realizar los siguientes estudios para un proyecto de construcción:

Estudio legal. Tiene como objetivo precisar todas las normas, leyes, decretos, etc., que dicten las directrices o restricciones que se deban cumplir para poder ejecutar el proyecto. La legislación colombiana posee una serie de normas anteriormente explicadas, que controlan la actividad de la construcción en el territorio nacional. De este estudio pueden derivar otros como el técnico y el ambiental.

Estudio de mercado. Este estudio analiza la demanda y la oferta del mercado en donde se va a implantar el proyecto, es de vital importancia porque sobre este puede recaer la decisión de si se ejecuta el proyecto o por el contrario se debe archivar. Además, puede detectar las falencias que presenta la oferta de la competencia y definir las necesidades reales de los clientes.

Estudios técnicos. “El estudio técnico permite analizar y proponer las diferentes opciones tecnológicas para producir el bien o servicio que se requiere, verificando la factibilidad técnica de cada una de ellas. El análisis identificará los equipos, maquinarias e instalaciones necesarias para el proyecto, y, por lo tanto, los costos de inversión y capital de trabajo requeridos, así como los costos de operación”.²³

- **Climático.** Busca establecer los meses en los cuales es idóneo realizar las obras civiles sin que exista riesgo para el proyecto. Por ejemplo, la construcción de diques se debe ejecutar en temporadas secas cuando los niveles de los ríos son bajos ya que se minimizan los costos y hace

²³ POSAS ROSALES, Ramón. Formulación y evaluación de proyectos. San José, Costa Rica: ICAP, 1999. p. 143.

más viable su ejecución. Este estudio resulta ser simple, pero es muy útil para la toma de decisiones y la debida planificación del proyecto.

- **Levantamiento topográfico.** Consiste en modelar con algún software la franja de terreno que se dispone para el proyecto, estableciendo dimensiones, cotas y pendientes, que permitan definir la distribución del proyecto, y si se deben hacer cortes o rellenos.
- **Hidrológico.** Existen varias obras civiles que se desarrollan en zonas cercanas a cauces o sobre ellos por esto se debe conocer cantidad de caudales máximos y mínimos, recurso hídrico disponible, cantidad de escorrentía en la zona, etc.

Además, delimita las zonas de inundación, un elemento muy importante a tener en cuenta como se pudo evidenciar en la tragedia de Mocoa.

- **Geotécnico.** Establece la geología presente en la zona del proyecto y las propiedades mecánicas de este para soportar las cargas de las obras.
- **Arquitectónico.** Se realiza el diseño arquitectónico del proyecto de acuerdo a los requerimientos del cliente y observaciones del equipo de trabajo.
- **Estructural.** Se estudia y se modela la estructura del proyecto de acuerdo al diseño arquitectónico, la NSR-10 y anteriores estudios realizados.

Después se procede a diseñar de los diferentes componentes que pueden hacer parte del proyecto como: hidrosanitarios, eléctrico, red telefónica e internet, etc.

Institucional u organizacional. Este pretende definir o identificar la capacidad operativa con la que debe contar el equipo de trabajo que desarrolle el proyecto, que sea capaz de adaptarse al cambio y conozca los diferentes procedimientos para la ejecución del proyecto.

Estudio ambiental. Toda actividad que realice el ser humano tiene algún tipo de impacto de sobre el medio ambiente. Este estudio está enfocado a

minimizar este impacto según lo establezca las normas nacionales y la zona en donde se va a desarrollar el proyecto.

Estudio financiero. El estudio financiero busca constituir la mejor opción de financiación del proyecto que permita que este sea rentable durante su ciclo de vida. Por lo anterior es necesario definir un plan de negocio, que permita establecer la cantidad de inversión para cada fase del ciclo de vida del proyecto, en este se debe definir: los costos de las materias primas, gastos de administración, gastos de ventas etc. Es decir, visualizar los movimientos de pasivos y activos para las fases del proyecto, conjuntamente de la ganancia esperada con la realización del proyecto pues es la información que garantiza confianza en los inversores.

Además se debe definir la capacidad financiera del operador, esto implica que sustente el recurso monetario necesario para sostener el producto durante flujos de caja negativo y para hacer inversión a el mismo. También de la disponibilidad de otros recursos como: personal, maquinaria, materias primas, etc. Este estudio va en conjunto con el estudio técnico y de mercado.

2.1.7.1.2 Evaluación ex ante. En esta fase se debe tomar la decisión de si se debe ejecutar el proyecto o archivarlo en un banco de proyectos, para esto se debe analizar cada estudio realizado.

En el caso de los estudios de inversión, mercado y financiero se debe determinar si es viable verificando si existen posibles compradores o usuarios del proyecto y utilizando indicadores financieros como B/C, TIR y VPN.

Para los legales y ambientales se debe obtener todos los permisos que exige las normas vigentes.

En los estudios técnicos se debe estudiar a fondo cada sub estudio que se realizó, y compararlo con los demás. Pues posibles que muchas veces se formulen proyectos para los cuales no existe tecnología disponible en la zona que efectué alguna tarea específica. O el comportamiento del suelo de la zona cambie drásticamente con las estaciones del año.

2.1.7.2 Inversión. La etapa de inversión inicia cuando los resultados de los estudios de pre inversión reflejan condiciones favorables para el desarrollo óptimo del proyecto. Dependiendo de las características propias del proyecto, se debe definir el equipo que ejecutara el proyecto en dado caso de que se requiera no ser el mismo que formulo el proyecto.

Esta etapa está compuesta por cuatro fases: ingeniería del detalle, planificación, seguimiento y control y ejecución. Esta última, siendo la de mayor impacto debido a su alto uso de recursos y poco margen de error, aquí es donde se elabora el proyecto con fines de obtener un producto.

El equipo encargado de la fase de ejecución debe garantizar el cumplimiento de todos los objetivos propuestos durante la fase de planificación al igual de los requerimientos exigidos por la ingeniería del detalle siguiendo un plan de seguimiento y control.

2.1.7.3 Operación y mantenimiento. Cuando el proyecto logra terminarse dentro de los objetivos establecidos, este pasa a convertirse en producto. La etapa comprende tres fases importantes: selección de equipo operador, puesta en marcha del producto y mantenimiento.

El equipo operador debe garantizar el total funcionamiento del producto durante su ciclo de vida para que este genere el retorno de la inversión y ganancias proyectadas por parte del equipo de pre inversión.

2.1.7.4 Evaluación expost. Esta etapa tiene la finalidad de evaluar las etapas anteriores con el fin de medir y analizar varias características del producto. Las características más importantes a estudiar son²⁴:

- Cobertura
- Focalización
- Eficacia
- Eficiencia
- Efectos
- Impacto
- Relación costo / impacto

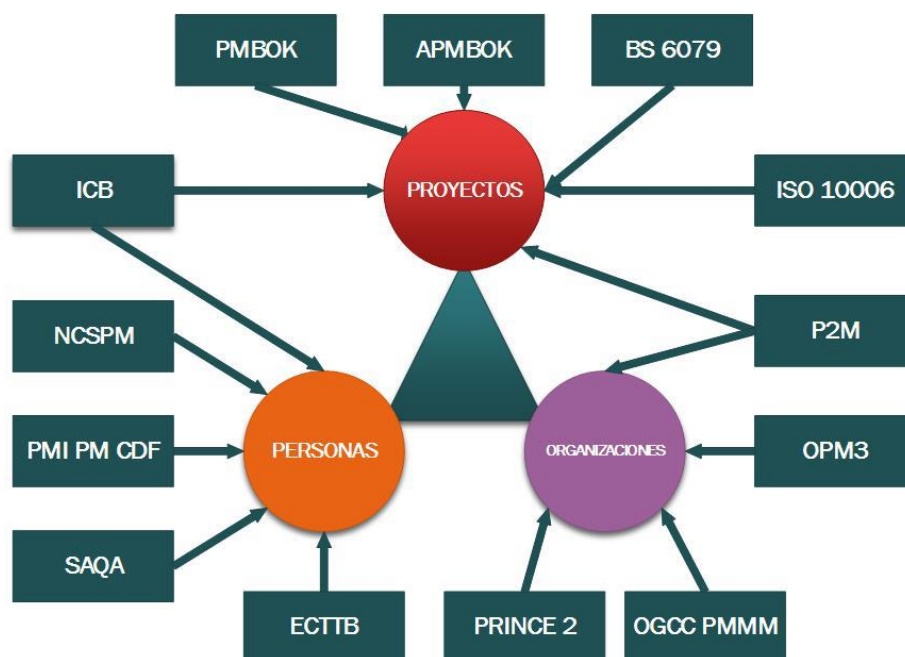
Al finalizar esta evaluación debe ser posible identificar el impacto que generó el producto dentro de la comunidad y aprender de los errores que se cometieron durante el proceso de desarrollo de este para evitarlos en futuros proyectos.

²⁴ FERNÁNDEZ, Andrés. Evaluación Ex – Post: procesos e impactos. En: CURSO INTERNACIONAL EVALUACIÓN LA GESTIÓN Y PROGRAMAS PÚBLICOS. Santiago de Chile: CEOAL, 2008. p. 9

2.2 MARCO TEÓRICO

2.2.1 Gestión de proyectos en el panorama internacional. Alrededor del mundo muchas organizaciones se han propuesto diseñar metodologías o estándares que hagan más eficaz la gerencia de proyectos. Para Crawford estos estándares se pueden clasificar según el enfoque como se puede apreciar en la imagen:

Figura 2. Clasificación de estándares



Fuente: Elaboración basada en “estudio de estándares y metodologías para la gestión de proyectos. 2011”.

Las obras civiles se encuentran claramente ubicadas en la categoría de proyectos, así que los estándares consultados fueron los siguientes:

Cuadro 6. Estándares consultados

Estándar	Organización	País
APMBOK	APM	Reino Unido
ISO 21500	ISO	Suiza
ICB	IPMA	Suiza
P2M	PMAJ	Japón
PMBOK	PMI	Estados Unidos
MARCO LOGICO	USAID	Estados Unidos

Fuente 3. Elaboración propia

Es importante conocer el funcionamiento de todos estos estándares desarrollados en países que hoy son pioneros e innovadores en el campo de la gerencia de proyectos. Es más, todos estos lineamientos son adoptados por empresas, organizaciones y profesionales en todo el mundo, es decir que, aunque sean diseñados para su entorno y cultura son flexibles y fáciles de adaptar. El objetivo de esta revisión es determinar cómo está conformado cada estándar, identificar posibles similitudes, ventajas y desventajas si es que se presentan.

2.2.1.1 APMBOK

Cuadro 7. APMBOK

Nombre
APMBOK (Association for Project Management body of knowledge)
Organización
Association for Project Management
Origen
Londres, Reino Unido
Áreas de conocimiento
<ol style="list-style-type: none"> 1. Gerencia del proyecto en el contexto 2. Planeación de la estrategia 3. Ejecución de la estrategia 4. Técnicas 5. Comercio y negocios 6. Organización y gobierno 7. La gente y la profesión
Grupos de procesos
<ol style="list-style-type: none"> 1. Planificación 2. Ejecución 3. Seguimiento

Fuente: Elaboración propia

Es elaborado por la Association for Project Management (asociación para la administración de proyectos) que es una organización que vincula a profesionales que trabajan en la administración de proyectos. Su sede se encuentra ubicada en Londres, Reino Unido y su misión es “desarrollar y promover las disciplinas profesionales de dirección de proyectos y programas para el beneficio del público sin importar en qué tipo de sector industrial o de la sociedad se requiera su implementación”²⁵.

La sigla APMBOK viene de Association for Project Management body of knowledge, que traduce cuerpo de conocimientos de la asociación para la gestión de proyectos. Este modelo es más conceptual y posee un alcance más amplio. Se puede considerar como un proceso en el que los proyectos son definidos, planeados, supervisados, controlados y entregados. El modelo se basa en la interrelación entre las áreas de conocimiento, es decir que ninguna se maneja por separado. La estructura del APMBOK es la siguiente:

Figura 3. Estructura APMBOK



Fuente: Elaboración propia basada en “estudio de estándares y metodologías para la gestión de proyectos. 2011”.

²⁵ ASSOCIATION FOR PROJECT MANAGEMENT, Op. cit., p. 15

Se puede inferir que este estándar sigue trabajando con los tres grupos de procesos fundamentales: planificación, ejecución y seguimiento. En el caso del grupo de procesos de planificación se ve reflejado en la estrategia, es decir en la forma en la que se aborda el proyecto y es una de las áreas de conocimiento. El grupo de procesos fundamentales de ejecución es el más importante en este estándar, es desarrollado más detalladamente ya que se divide en varias áreas de conocimiento y es que este grupo de procesos viene siendo la base de APMBOK. En el grupo de procesos de seguimiento y control se desarrolla de la misma manera que la planificación y se ve reflejado en una de las áreas de conocimiento.

2.2.1.2 ISO 21500

Cuadro 8. ISO 21500

Nombre	
ISO 21500	
Organización	
ISO (international standard organization)	
Origen	
Ginebra, Suiza	
Áreas de conocimiento	
1. Integración	6. Costos
2. Partes interesadas	7. Riesgos
3. Alcance	8. Calidad
4. Recursos	9. Adquisiciones
5. Tiempo	10. Comunicación
Grupos de procesos	
1. Grupos de procesos de inicio	
2. Grupos de procesos de planificación	
3. Grupos de procesos de implementación	
4. Grupo de procesos de control	
5. Grupo de procesos de cierre	

Fuente: Elaboración propia

Es un estándar para la gestión de proyectos desarrollada por ISO (International Standard Organization) ubicada en Ginebra, Suiza. Es una organización no gubernamental que promueve el uso de estándares que buscan optimizar y hacer eficaz la gestión de proyectos. Se encuentra trabajando en casi 200 países alrededor del mundo.

El objetivo principal de ISO 21500 es ayudar a los directores de proyectos en todos los niveles de experiencia a mejorar la gestión de sus proyectos. La actividad va enfocada de tal manera que se entreguen resultados en el tiempo y presupuesto establecido con la mejor calidad. Este estándar está diseñado para que pueda ser aplicado a proyectos de toda índole y naturaleza. Es complementaria para las normativas más usadas en los sistemas de calidad y riesgos como ISO 10006: 2003 y la ISO 10007: 2003 para la gestión de calidad; la ISO 31000: 2009, para una adecuada gestión de riesgos.

Hablando de la estructura del estándar como tal, esta tiene gran cantidad de elementos establecidos en el capítulo 3 del PMBOK, es más, muchos autores hablan de que ISO 21500 es complementaria con este estándar del PMI. Aunque menciona a tres procesos básicos: gestión, producto y soporte, está enfocada únicamente en los procesos de gestión. Los grupos de procesos establecidos en esta norma son los siguientes:

Grupo de procesos de inicio: usado para definir el propósito del proyecto o una fase del mismo, delimitación de objetivos y para autorizar al gerente del proyecto a iniciar las actividades.

Grupo de procesos de planificación: se utilizan para la planificación detallada del proyecto, se establecen las líneas base con las cuales se implementará y medirá el desempeño del proyecto.

Grupo de procesos de implementación: con este grupo de procesos se llevan a cabo las actividades de gestión del proyecto y son el soporte de los entregables de acuerdo con los planes del proyecto.

Grupo de procesos de control: se usan para medir y controlar el desempeño del proyecto respecto a lo planificado para tomar acciones correctivas y preventivas de ser necesario.

Grupo de procesos de cierre: se utilizan para establecer que el proyecto o la fase del proyecto está terminado. También se usan para proporcionar las lecciones aprendidas y sean implementadas cuando sea necesario.

De la misma manera que el PMBOK este estándar muestra claramente las principales entradas y salidas de los 39 procesos que se encuentran contenidos en él. Todas estas entradas y salidas son generadas por la interacción entre los grupos de procesos y los grupos temáticos ya mencionados.

2.2.1.3 ICB

Cuadro 9. ICB

Nombre
ICB (IPMA competences baseline)
Organización
IPMA (international project management association)
Origen
Suiza
Competencias
1. Competencia técnica 2. Competencia de comportamiento 3. Competencia textual

Fuente: Elaboración propia

Este estándar es el cuerpo de conocimientos del IPMA (International Project Management Association), esta es la asociación de gestión de proyectos más antigua del mundo. Fundada en suiza en 1965, agrupa a más de 50 asociaciones nacionales de Project management de todo el mundo.

IPMA Competences Baseline (ICB) es el estándar usado por el IPMA para sus certificaciones de 4 niveles. El objetivo principal de ICB es “estandarizar y reducir las tareas básicas necesarias para completar un proyecto de la forma más efectiva y eficiente”.²⁶ Este estándar define sus componentes a través del “ojo de la competencia” “que representa la integración de todos los componentes de la dirección de proyectos a través de los ojos de los directores cuando evalúan una situación específica”²⁷. El ojo representa también la claridad y la visión.²⁸

²⁶ INTERNATIONAL PROJECT MANAGEMENT ASSOCIATION, Op. cit., p.7

²⁷ Ibid., p.7

²⁸ Ibid., p.7

Figura 3. Ojo de la competencia



Fuente: ICB IPMA

Para ICB la dirección de proyectos debe contar con unos rigurosos estándares y directrices para poder definir el trabajo del personal de dirección. Estos requisitos se definen a partir de las competencias aceptadas y aplicadas en la dirección de proyectos. Las tres competencias del ojo reúnen 48 elementos integradores que son descritos a continuación:

Cuadro 10. Elementos integradores

Competencia Técnica	
Éxito en la dirección de proyectos	Tiempo y fases de los proyectos
Partes interesadas	Recursos
Requisitos y objetivos de proyectos	Costo y financiamiento
Riesgos y oportunidades	Suministro y contratos
Calidad	Cambios
Organizaciones de proyectos	Controles e informes
Trabajo en equipo	Información y documentación
Resolución de problemas	Comunicación
Estructuras de proyectos	Puesta en marcha
Alcance y entregables	Cierre
Competencia de comportamiento	
Liderazgo	Eficiencia

(Continúa...)

Cuadro 10. (Continuación)

Compromiso y motivación	Consulta
Autocontrol	Negociación
Confianza en sí mismo	Conflictos y crisis
Relajación	Fiabilidad
Actitud abierta	Apreciación de valores
Creatividad	Ética
Orientación a resultados	
Competencia contextual	
Orientación a proyectos	Sistemas
Orientación a programas	Productos y tecnologías
Orientación a carteras	Dirección personal
Implementación de proyectos	Seguridad
Programas y carteras (PPC)	Higiene y medio ambiente
Organizaciones permanentes	Finanzas
Negocios	

Fuente: Elaboración propia

Competencia técnica: contiene elementos fundamentales para la dirección de proyectos y está conformada por 20 ítems.

Competencia de comportamiento: allí se agrupan los elementos de competencia personal para la dirección de proyectos. Está conformada por 15 ítems que componen las destrezas del director del proyecto.

Competencia contextual: contiene los elementos que se deben tener en cuenta en la dirección, pero contenidos en el contexto del proyecto. También se puede ver como la capacidad de funcionamiento de una organización de proyectos, contiene 13 ítems.

2.2.1.4 P2M

Cuadro 11. P2M

Nombre	
P2M (project & program management for enterprise innovation)	
Organización	
PMAJ (project management asociation of Japan)	
Origen	
Japón	
Áreas de conocimiento	
Gestión de la estrategia.	Gestión de riesgos.
Gestión Financiera.	Gestión de las tecnologías de la información.
Gestión de los sistemas.	Gestión de las relaciones.
Gestión de la organización.	Gestión del valor.
Gestión de los objetivos.	Gestión de las comunicaciones.
Gestión de los recursos.	
Grupos de procesos	
Grupo de procesos de planificación.	
Grupo de procesos de ejecución.	
Grupo de procesos de seguimiento y control.	

Fuente: Elaboración propia

Fue desarrollado por la asociación de dirección de proyectos de Japón (PMAJ). Su nombre traducido al inglés es “Project & Program Management for Enterprise Innovation” (dirección de proyectos y programas para la innovación empresarial) pero se le conoce sencillamente como “P2M”. Fue publicada en 2001 fruto de un trabajo realizado por toda la PMAJ, pero como autor representativo aparece Shigenobu Ohara. Su enfoque está encaminado por la cultura japonesa, una visión simple de lo que es P2M es “La Gestión de proyectos a través del P2M es la utilización de herramientas, dinero y métodos para crear algo de valor”²⁹. P2M se puede alinear a todo tipo de proyectos, resalta 11 marcos de conocimiento y 33 prácticas. a estructura de P2M está distribuida de la siguiente manera:

²⁹ GRANADA RIOS, Leidi Yohana; et al. Cultura organizacional en la gestión de proyectos de la empresa M&H Ingenieros Asociados S.A. Trabajo de grado Especialista en Gerencia de Obras. Bogotá: Universidad Católica de Colombia, Facultad de Ingenierías, 2014.

Figura 5. Estructura P2M “torre de manejo de proyectos”



Fuente 1. Elaboración propia basada en “estudio de estándares y metodologías para la gestión de proyectos. 2011”

La torre de manejo de proyectos está regida por una visión global para la gestión de proyectos. Es decir que para P2M no hay que usar alguna herramienta específica para poder aplicar su estándar. Se hace énfasis en que el profesional debe estar capacitado y debe conocer múltiples disciplinas y técnicas.

La composición más detallada de la torre de manejo de proyectos es la siguiente:

Figura 6. Estructura detallada P2M “torre de manejo de proyectos”



Fuente: Elaboración propia basada en GRANADA RIOS, Leidi Yohana; et al. Cultura organizacional en la gestión de proyectos de la empresa M&H Ingenieros Asociados S.A. Trabajo de grado Especialista en Gerencia de Obras. Bogotá: Universidad Católica de Colombia, Facultad de Ingenierías, 2014.

Entradas: se define como la relación entre la sociedad moderna y los profesionales. Se asignan responsabilidades y roles del director del proyecto.

Gestión de proyectos: se define todo lo que tiene que ver con la gestión del proyecto como tal y la estrategia con la que se abordara. Esta estrategia depende de cada proyecto porque son diferentes el uno del otro, cada proyecto posee atributos únicos.

Gestión de los programas: el objetivo principal de esta etapa es la integración de los proyectos desde una perspectiva global para mejorar el valor del programa. Para lograr la integración se manejan unos principios básicos:

principio del enfoque basado en cero, principio de la flexibilidad a los cambios, principio de la base de la competencia, valor de la evaluación.

En general P2M se puede dividir en los 3 procesos fundamentales: planificación, ejecución y finalmente seguimiento y control.

Grupo de procesos de planificación: tiene un papel secundario en el estándar, no se desarrolla de la misma manera que la ejecución.

Grupo de procesos de ejecución: las áreas de conocimiento están aplicadas precisamente a esta etapa del proyecto.

Grupo de procesos seguimiento y control: tiene un papel secundario a lo largo del estándar, igual que la planificación.

2.2.1.5 PMBOK

Cuadro 12. PMBOK

Nombre	
PMBOK (project management body of knowledge)	
Organización	
PMI (project management institute)	
Origen	
Pensilvania, EE.UU	
Áreas de conocimiento	
Integración	Recursos
Alcance	Comunicaciones
Cronograma	Riesgos
Costo	Adquisiciones
Calidad	Interesados
Grupos de procesos	
Grupo de procesos de inicio	
Grupo de procesos de planificación	
Grupo de procesos de ejecución	
Grupo de procesos de seguimiento y control	
Grupo de procesos de cierre	

Fuente: Elaboración propia

Es el estándar creado por el PMI (Project Management Institute), asociación fundada en Pensilvania (EE. UU) en 1969. PMI está formado por más de 250 capítulos en todo el mundo, 185 países más exactamente y su sede principal se encuentra ubicada en Pensilvania.

PMBOK (Project Management Body of Knowledge) es el estándar desarrollado por el PMI para establecer y enseñar buenas prácticas en la dirección de proyectos. Se podría decir que este estándar es el más usado en todo el mundo y muchos otros estándares se desarrollan a partir de las directrices establecidas por el PMI. Para el PMI “buenas prácticas no significa que el conocimiento descrito sea aplicado uniformemente a todos los proyectos, si no que el equipo del proyecto debe ser responsable de determinar qué es lo apropiado para su proyecto”³⁰.

Estas áreas de conocimiento interactúan con cinco grupos de procesos establecidos por el PMBOK que son:

Grupos de procesos de iniciación: son los ejecutados para darle vida a un proyecto o a una fase ya existente.

Grupo de procesos de planificación: se enfocan en la definición del alcance y los objetivos del proyecto, así como las acciones necesarias para cumplir cada uno de ellos.

Grupo de procesos de ejecución: orientado a la ejecución del trabajo planeado para alcanzar los objetivos planteados.

Grupo de procesos de seguimiento y control: procesos que permiten hacer seguimiento al desempeño del proyecto, con el fin de tomar medidas en los casos que sea necesario.

Grupo de proceso de cierre: son los procesos orientados a hacer cierre formal de todas las etapas del proyecto para su posterior finalización.

³⁰ ORTIZ HERRERA, M. Métodos y técnicas para la gestión de proyectos software. Tesis de Mestria. Sevilla: Universidad de Sevilla, 2010. p. 10–29.

Figura 4. Interrelación entre áreas de conocimiento y grupos de procesos

ÁREAS DE CONOCIMIENTO	GRUPOS DE PROCESOS				
	GRUPO DE PROCESO DE INICIO	GRUPO DE PROCESOS DE PLANIFICACIÓN	GRUPO DE PROCESOS DE EJECUCIÓN	GRUPO DE PROCESOS DE MONITOREO Y CONTROL	GRUPO DE PROCESOS DE CIERRE
GESTIÓN DE LA INTEGRACIÓN	desarrollar acta de constitución	desarrollar el plan para la dirección del proyecto	dirigir y gestionar el trabajo del proyecto gestionar el conocimiento del proyecto	monitorear y controlar el trabajo del proyecto realizar el control integrado de cambios	cerrar el proyecto o la fase
GESTIÓN DEL ALCANCE DEL PROYECTO		planificar la gestión del alcance recopilar requisitos definir el alcance crear la EDT/WBS		validar el alcance controlar el alcance	
GESTIÓN DEL CRONOGRAMA DEL PROYECTO		planificar la gestión del cronograma definir las actividades secuenciar las actividades estimar la duración de las actividades desarrollar el cronograma		controlar el cronograma	
GESTIÓN DE LOS COSTOS DEL PROYECTO		planificar la gestión de los costos estimar los costos determinar el presupuesto		controlar los costos	
GESTIÓN DE LA CALIDAD DEL PROYECTO		planificar la gestión de la calidad	gestionar la calidad	controlar la calidad	
GESTIÓN DE LOS RECURSOS DEL PROYECTO		planificar la gestión de recursos estimar los recursos de las actividades	adquirir recursos desarrollar el equipo dirigir el equipo	controlar los recursos	
GESTIÓN DE LAS COMUNICACIONES DEL PROYECTO		planificar la gestión de las comunicaciones	gestionar las comunicaciones	monitorear las comunicaciones	
GESTIÓN DE LOS RIESGOS DEL PROYECTO		planificar la gestión de los riesgos identificar los riesgos realizar el análisis cualitativo de riesgos realizar el análisis cuantitativo de riesgos planificar la respuesta a los riesgos	implementar la respuesta a los riesgos	monitorear los riesgos	
GESTIÓN DE ADQUISICIONES DEL PROYECTO		planificar la gestión de adquisiciones	efectuar las adquisiciones	controlar las adquisiciones	
GESTIÓN DE INTERESADOS DEL PROYECTO	identificar a los interesados	planificar el involucramiento de los interesados	gestionar la participación de los interesados	monitorear el involucramiento de los interesados	

Fuente: PMBOK, 2018.

Como ya se había mencionado, existen varios estándares y metodologías creados a partir del PMBOK pero eso no quiere decir que sean exactamente iguales “Con relación a la comparación de las metodologías diseñadas a partir del PMBOK, se ha encontrado que dos de ellas tienen estructuras similares pero diferencias en los procesos internos”³¹. La cantidad de herramientas proporcionadas y la conformación de la guía como tal hace que este estándar sea muy fácil de entender y aplicar.

2.2.1.6 Marco Lógico

Cuadro 13. Marco lógico

Nombre	
Marco Lógico	
Organización	
USAID	
Origen	
EE.UU	
Composición de la metodología	
Análisis de involucrados	Resumen narrativo
Análisis del problema	indicadores
Análisis de objetivos	Medios de verificación
Selección de la estrategia optima	Supuestos
Elaboración estructura analítica	Evaluación intermedia

Fuente: Elaboración propia

La metodología del marco lógico (MML) es una técnica para identificar y analizar una situación dada, y definir los objetivos y las actividades que puedan mejorar dicha situación³². Es decir que esta metodología está hecha para dar solución a proyectos de cualquier índole, es sencilla de aplicar y es usada por muchas organizaciones en el mundo.

La matriz de marco lógico se desarrolla en dos fases:

³¹ MONTES-GUERRA, Maricela Isabel; GIMENA RAMOS, Faustino N. y DÍEZ-SILVA, Mauricio. Estándares y metodologías: Instrumentos esenciales para la aplicación de la dirección de proyectos. En: Revista de Tecnología. 2013, vol. 12, no. 2, p. 11–23.

³² COMISIÓN EUROPEA. Guía de Gestión del Ciclo de Proyecto. Bruselas: Comisión Europea, 2004.

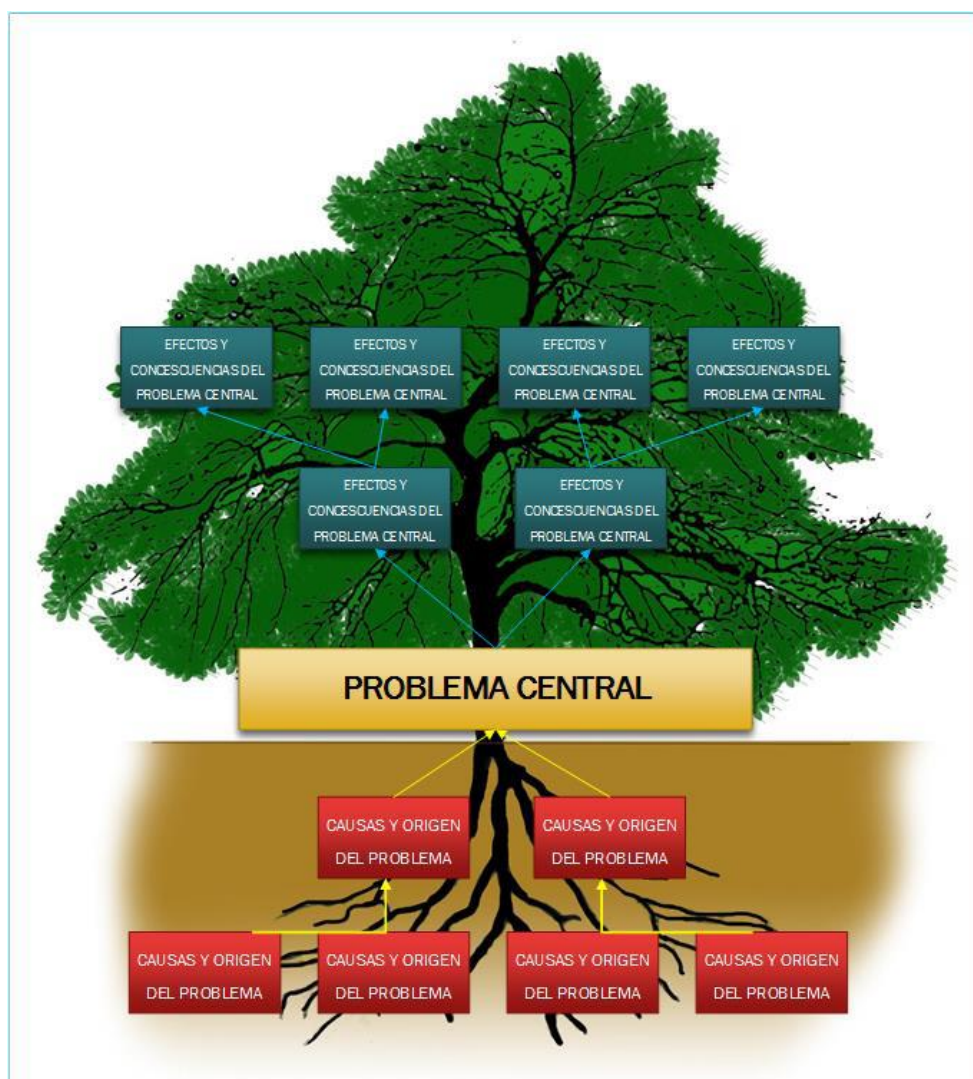
Figura 5. Marco lógico y ciclo de vida del proyecto



Fuente: Elaboración propia, basado en ORTEGON, Edgar; PACHECO, Juan Francisco y PRIETO, Adriana. Metodología del marco lógico para la planificación, el seguimiento y la evaluación de proyectos y programas. Santiago de Chile: CEPAL, 2005.

- **Identificación del problema y alternativas de solución.** Dentro de esta fase se desarrollan los 5 primeros procesos propuestos por la metodología del marco lógico.
- **Análisis de involucrados.** Lo que se hace inicialmente es determinar los intereses de la comunidad respecto al proyecto. Así es más fácil planificar acciones y medidas que permitan.
- **Análisis de problemas.** Es un análisis del trasfondo de las necesidades de la comunidad. Es importante determinar su origen y como repercuten sus efectos en la zona del proyecto. El marco lógico tiene al “árbol de problemas” como la técnica desarrollada para realizar este análisis.

Figura 6. Árbol del problema

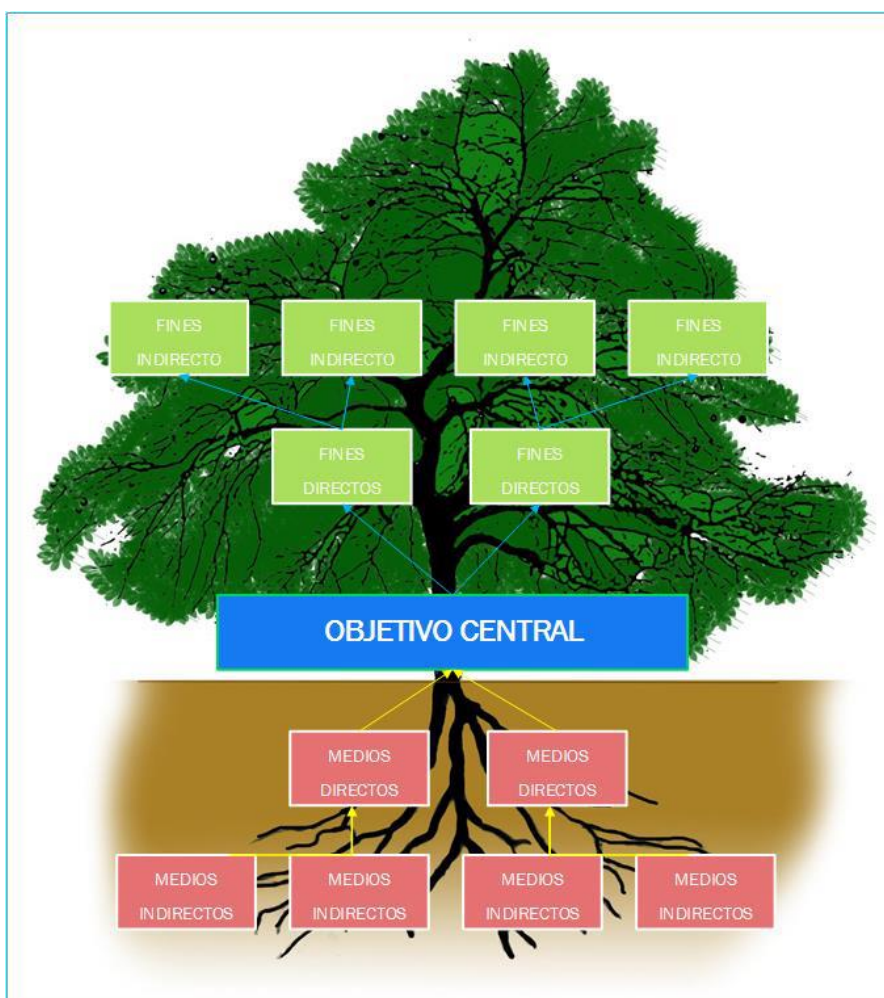


Fuente: Elaboración propia

La estructura de este esquema se asemeja a la de un árbol en donde se identifica el problema, en la parte central o tronco, las causas en las raíces (las más profundas son causas indirectas). Las causas indirectas son aquellas que son difíciles de identificar, pero están vinculadas con el problema central a través del siguiente nivel que son causas u orígenes directos. Las causas directas del problema central son más fáciles de detectar en la zona del proyecto. En la parte superior del árbol se ubican los efectos del problema. Los más cercanos al problema central son los efectos directos fácilmente detectables mientras que en la parte superior en las ramas se ubican los indirectos. El árbol debe ser analizado en su totalidad para refinarlo y comprobar la secuencia del mismo.

- **Análisis de objetivos.** El análisis de objetivos permite ilustrar el resultado al que se espera llegar luego de resolver el problema. Consiste en convertir los estados negativos del árbol de problemas en soluciones, es decir en estado positivo³³.

Figura 7. Árbol de objetivos



Fuente: Elaboración propia

Se basa en el árbol de problemas, el problema central debe convertirse en el objetivo general, debe ser medible y tener algún verbo en acción de manera que transmita una idea positiva. Las causas u origen del problema se convierten en objetivos específicos, deben ser medibles y contener un verbo en acción que transmita una idea positiva.

³³ ORTEGON, Edgar; PACHECO, Juan Francisco y PRIETO, Adriana. Metodología del marco lógico para la planificación, el seguimiento y la evaluación de proyectos y programas. Santiago de Chile: CEPAL, 2005.

- **Análisis de estrategias.** Este análisis tiene como objetivo definir la estrategia más idónea para el desarrollo del proyecto. Es decir que se optimicen los recursos y garantice el cumplimiento de los objetivos planteados en el análisis.
- **Estructura analítica.** La estructura analítica del proyecto es el compendio del análisis del problema y alternativas de solución. La estrategia debe mostrar la jerarquía que existe entre actividades para cumplir los objetivos específicos, de tal manera que la suma de estos logros permita cumplir el objetivo general y así finalizar el proyecto.
- **Planificación.** En esta fase se define el orden y la forma en la que serán desarrolladas las actividades para cumplir con los objetivos y culminar el proyecto adecuadamente. Acá se obtiene el resultado de esta metodología, la matriz de marco lógico. Esta matriz tiene una forma de leerse, es decir, existe una lógica horizontal y una lógica vertical.

Figura 8. Matriz del marco lógico

RESUMEN NARRATIVO DE OBJETIVOS	INDICADORES	MEDIOS DE VERIFICACION	SUPUESTOS
FIN			
PROPOSITO			
COMPONENTES			
ACTIVIDADES			

Fuente: Elaboración basada en: "Metodología del marco lógico para la planificación, el seguimiento y la evaluación de proyectos y programas. Santiago de Chile: Naciones Unidas, 2005"

Columnas:

- **Resumen narrativo de los objetivos.** esta se obtiene de la EAP.
- **Indicadores.** es una característica propia de cada elemento, permite medir su grado de cumplimiento respecto a su objetivo, el análisis se hace conforme a la triple restricción (tiempo, costo y calidad).
- **Medios de verificación.** son las herramientas o actividades con las que se obtienen los indicadores.

- **Supuesto.** son las circunstancias del entorno del proyecto que pueden generar riesgos en la ejecución de cada actividad. Pueden ser predecibles, pero no están bajo el control del equipo, estos pueden ser sociales, económicos, políticos etc.

2.3 MARCO LEGAL

Figura 9. Marco legal



Fuente: Elaboración propia

Ley 57 de 1887. Por la cual se establece el código civil colombiano, es la ley más antigua aún vigente en el país. Evidentemente con el pasar del tiempo el código y sus artículos han tenido que sufrir modificaciones, tiene que cubrir las necesidades que aparecen con los cambios sociales, culturales y de toda índole. El artículo 2060 “construcción de edificios por un precio único” establece una serie de normas para proteger la inversión del consumidor en la construcción de edificios. De la misma manera reglamenta las responsabilidades que adquiere el constructor en caso de que alguna eventualidad.

20 de Julio de 1991. Este día entra en vigencia la constitución política de Colombia que aún nos rige. A partir de este punto vendrían una serie de leyes y decretos que controlarían la construcción en Colombia.

Ley 80 del 28 de octubre de 1993. Por la cual se implementa “el estatuto general de contratación de la administración pública”. A través de este estatuto se disponen las reglas y principios que se deben tener en cuenta para los contratos con entidades estatales. Para la concepción de un proyecto destaca el capítulo dos “principios generales de la contratación” en el que se habla de tres principios que deberían tenerse en cuenta para la formulación y planificación de cualquier proyecto de obra civil. Estos tres principios son: principio de transparencia (Art. 24), principio de economía (Art. 25) y principio de responsabilidad (Art. 26). En el artículo 25 principio de economía se establece que para cualquier proceso de selección se deben realizar estudios previos, este documento es fundamental para la planificación y concepción de los proyectos.

Ley 1150 del 16 de julio de 2007. “Por medio de la cual se introducen medidas para la eficiencia y la transparencia de la ley 80 de 1993 y se dictan otras disposiciones generales sobre la contratación con recursos públicos”. Mediante esta ley se buscó que el proceso de contratación fuera más eficiente y transparente, es decir que el proceso fuera rápido y confiable logrando que los responsables por los proyectos hicieran pública la información sobre el estado del proyecto en cada una de sus fases, esto a través de los pliegos de condiciones.

Decreto ley 4170 de 2011. A través del decreto ley 4170 se creó la agencia nacional de contratación pública que a través de Colombia compra eficiente actúa como ente rector de la contratación pública en el país. Con la implementación de Colombia compra eficiente se buscó impulsar y desarrollar políticas públicas y herramientas para mejorar el sistema de contratación estatal y como ya se había mencionado hacer el proceso más transparente. De la misma forma se buscó que Colombia compra eficiente fuera el único instrumento por el cual el sistema de compra y contratación pública se pudiera desarrollar siendo así más sencillo ejercer un control sobre la actividad.

Ley 1474 del 12 de julio de 2011. “Por la cual se dictan normas orientadas a fortalecer los mecanismos de prevención, investigación, y sanción de actos de corrupción y la efectividad del control de la gestión pública” o también llamada ley anticorrupción. En esta ley se exponen todas las sanciones y los castigos para aquellos que incurran en fraude y robo con los dineros del sector público.

Ley 1480 del 12 de octubre de 2011. “Por medio del cual se expide el estatuto del consumidor y se dictan otras disposiciones”. Esta ley tiene como objetivo proteger y garantizar los derechos de los consumidores, amparando su economía e intereses.

Decreto 1510 del 17 de julio de 2013. “Por el cual se reglamenta el sistema de compras y contratación pública”, el título 2 de este decreto “estructura y documentos del proceso de contratación” muestra la estructura del proceso de selección y contratación. Expone la documentación necesaria en el proceso y la información que debe contener cada uno de ellos. Toda esta información plasmada en estudios previos, pliegos de condiciones y demás debe estar disponible en la plataforma de Colombia compra eficiente para cualquiera que desee consultarla, de allí el principio de transparencia.

Ley 1796 del 13 de julio de 2016. “Por la cual se establecen medidas enfocadas a la protección del comprador de vivienda, el incremento de la seguridad de las edificaciones y el fortalecimiento de la función pública que ejercen los curadores urbanos, se asignan unas funciones a la superintendencia de notariado y registro y se dictan otras disposiciones”. El objetivo de esta ley está orientado a generar medidas enfocadas en la protección del comprador de vivienda y el aumento en medidas de seguridad en las edificaciones y fortalecer la función pública de curadores y de la superintendencia de notariado y registro.

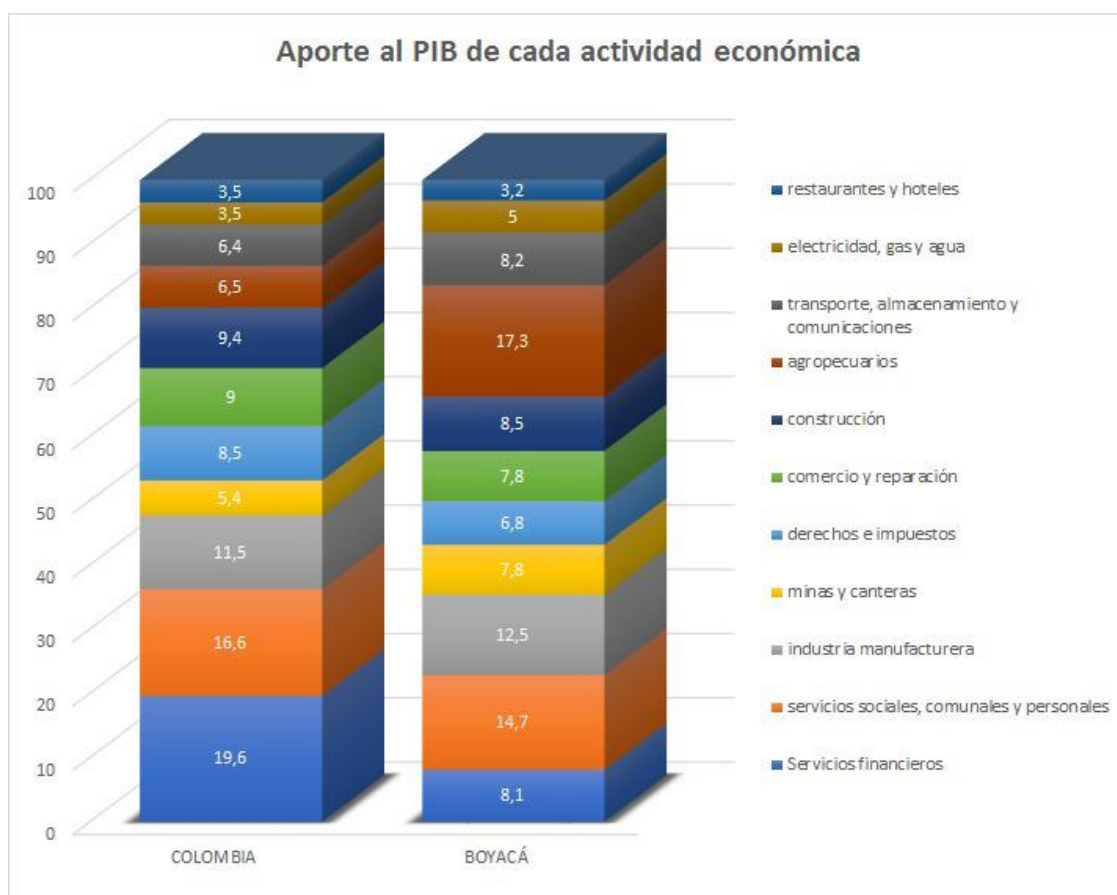
Si bien desde 1993 se viene mejorando y reestructurando la legislación para que el proceso de contratación sea eficiente y transparente aún existen muchos vacíos. Si se realiza un estudio detallado de todas estas leyes y decretos, su aporte a la planificación y formulación de este tipo de proyectos es limitado. No se posee una estructura que indique una debida planificación y formulación, únicamente se indican los documentos que deben adjuntarse y mostrarse a la ciudadanía en general.

En Colombia el marco lógico es la metodología adoptada por varias entidades y estatutos, es la guía de contratación pública. Si bien el marco lógico es adoptado por entidades y estamentos gubernamentales, pocos profesionales en realidad son conscientes de que usan esta metodología o ignoran su existencia. La posible consecuencia del desconocimiento del método es asumir procedimientos y procesos, es decir que se improvisa. En un proyecto de construcción la improvisación puede llevar a errores en la concepción del proyecto que afectarían notablemente su desarrollo en términos de costo y calidad

2.4 PANORAMA DE LA CONSTRUCCIÓN

2.4.1 Panorama Nacional. Para nadie es un secreto que la construcción es una de las actividades económicas más importantes del país. Generadora de empleo y de inversión, que hace atractivo a Colombia para grandes constructores del mundo que quieren hacer parte de la competencia en el mercado. El aporte de la construcción a la economía nacional se ve reflejado en el PIB, que como se ve en las cifras del DANE se encuentra de alrededor del 9% y para Boyacá cerca del 8,5%.

Figura 10. Aporte al PIB de cada actividad económica



Fuente: DANE, cuentas departamentales.

En 2015 la construcción tuvo un ascenso en el país con un crecimiento del 8,7% en el segundo trimestre. Gran parte de este crecimiento se produjo por la

materialización de infraestructura con regalías producidas por el país³⁴. Desde ese momento se veía el comportamiento ascendente del sector y se esperaba que el año 2016 continuara el comportamiento favorable para la economía del país.

El 2016 fue un año importante para la construcción y las cifras lo demuestran. El área iniciada para obras nuevas es uno de los indicadores que CAMACOL utiliza para realizar proyecciones y comparaciones más certeras, en el segundo trimestre del año 2016 el área iniciada incremento un 6,6% respecto al mismo periodo de 2015.³⁵ Es decir que la construcción tuvo un crecimiento considerable en este periodo. El gobierno no es indiferente al impacto económico del sector de la construcción y es por eso que desarrolla políticas y programas que apoyan la inversión en el sector. Un ejemplo claro de estas políticas es el programa “Mi casa ya ahorradores” que beneficia a quienes ganan hasta 2 salarios mínimos para inversión en vivienda.³⁶

Aunque se esperaba un comportamiento similar al de los años anteriores, en 2017 la construcción tuvo un “bajón”. En el mes de abril la VIS (vivienda de interés social) se disparó pero no logro compensar la baja del 12,8% por parte de la vivienda no VIS.³⁷ El comportamiento de la vivienda de interés social es un fenómeno interesante ya que el área licenciada para la construcción en general tuvo un comportamiento negativo de -8,0% en el mes de abril, mientras que la VIS fue del 29,8%.³⁸ Es decir que aunque en general la construcción tuvo un comportamiento a la baja la VIS estuvo muy por encima y fue un colchón para el mal momento del sector.

El bajón del primer trimestre del año se debe principalmente a que la inversión en mantenimiento de las vías 4G representaban una parte importante del

³⁴ LA CONSTRUCCIÓN jalona la economía colombiana. En: Semana.com [En línea]. 2015. [Citado el 08-11-2017]. Disponible en: <http://www.semana.com/economia/articulo/pib-del-industria-agro-la-baja/442171-3>

³⁵ BOYACÁ LE apunta a convertirse en el epicentro de la construcción En: Periodicoeldiario.com [En línea]. 2016. [Citado el 08-11-2017]. Disponible en: <http://www.periodicoeldiario.com/2017/05/24/boyaca-le-apunta-a-convertirse-en-el-epicentro-de-la-construccion/>

³⁶ ASÍ ESTÁ la construcción en Colombia. En: Portafolio.co [En línea]. 2016 [Citado el 08-11-2017]. Disponible en: <http://m.portafolio.co/economia/asi-esta-la-construccion-en-colombia-501002>

³⁷ KERTZMAN, Fanny. Construcción sigue postrada. En: Dinero.com [En línea]. 17 de junio de 2017. [Citado el 08-11-2017]. Disponible en: <http://www.dinero.com/economia/articulo/sector-construccion-en-la-economia-colombia-2017/247364.2017>

³⁸ *Ibíd.*, p. 1, disponible en: <http://www.dinero.com/economia/articulo/sector-construccion-en-la-economia-colombia-2017/247364.2017>

sector y cuando terminaron nada quedo en su lugar, así como también el bajo impacto de obras civiles del sector minería, petróleo y centrales de generación de energía se contrajo en 24%.³⁹

Es importante tener en cuenta que con la reforma tributaria impulsada por la actual administración la situación de la construcción se complica. Con el nuevo sistema se elimina el otorgamiento del beneficio de la extensión del impuesto de renta lo cual haría nula la promoción de proyectos.⁴⁰

En una entrevista Sandra Forero Ramírez, presidente de CAMACOL explica el error que se comete eliminando el beneficio:

“Para un país como Colombia la preservación de los beneficios para el desarrollo de la Vivienda de Interés Social (VIS), son el pilar central en la promoción de proyectos y el cierre financiero de los hogares en la adquisición de vivienda. Eliminar esta exención no solo haría nula la posibilidad de ofertar nuevos proyectos por la inviabilidad financiera que se generaría, sino que limitaría los efectos redistributivos de la vivienda social sobre la población, particularmente en materia de superación de la pobreza, formalización en la tenencia de la propiedad y acceso a servicios básicos; efectos que han sido ampliamente demostrados en los últimos años”.⁴¹

Para el final del segundo semestre del año en curso CAMACOL espera que el crecimiento del PIB de la construcción de edificaciones sea cercano a 2,4%.⁴² El gobierno es consciente de la importancia de la construcción y a través del banco de la república envía mensajes al sector con tasas de interés cómodas para invertir e impulsar la actividad en el país.⁴³

³⁹ CATELLI, Felipe. Construcción en Colombia: reforma tributaria y expectativas para el 2017. [En línea]. Bogotá: CVN, 2017 [Citado el 08-11-2017]. Disponible en: <https://cvn.com.co/construccion-en-colombia-reforma-tributaria-2017/>

⁴⁰ Ibíd., p.1, disponible en: <https://cvn.com.co/construccion-en-colombia-reforma-tributaria-2017/>

⁴¹ Ibíd., p.1, disponible en: <https://cvn.com.co/construccion-en-colombia-reforma-tributaria-2017/>

⁴² SECTOR DE la construcción espera un repunte para el segundo semestre. En: Dinero.com [En línea]. 2017. [Citado el 08-11-2017]. Disponible en: <http://www.dinero.com/edicion-impresa/infraestructura/articulo/sector-construccion-en-colombia-repuntaria-a-finales-de-ano/247219.2017>

⁴³ Ibíd., p. 1, disponible en: <http://www.dinero.com/edicion-impresa/infraestructura/articulo/sector-construccion-en-colombia-repuntaria-a-finales-de-ano/247219>

En el 2018 la construcción tocó el fondo, si bien la tendencia venía a la baja desde el 2016 este año los números son realmente alarmantes. “El PIB de la construcción de edificaciones en el primer trimestre de 2018 fue de -9,2%, el área aprobada también tuvo una variación de 16,6% y otros indicadores claves igualmente, estuvieron a la baja.”⁴⁴ Una de las conclusiones del fenómeno es que los números no pueden descender aún más, el pronóstico es que el segundo semestre la construcción se recuperara.

Lastimosamente al ser una de las actividades que genera más empleo en el país, el desempleo ha aumentado considerablemente por la situación. A pesar del panorama gris, Colombia es vista con buenos ojos por constructoras en el exterior. GRI club aplicó una encuesta a inversionistas, “el 65,79% respondió que su empresa está invirtiendo o ampliando negocios por el país”.⁴⁵ Se espera que con la ayuda de la banca y los incentivos en los créditos aumente la demanda y se supere la situación.

2.4.2 Panorama departamental. En los últimos 15 años el auge de la construcción ha llegado a Boyacá. Aunque es evidente en Tunja, también se ha visto un crecimiento e inversión en este campo en otras ciudades del departamento. Años atrás se tenía la sensación de que Boyacá se encontraba borrada del panorama nacional, pero ahora la situación es muy diferente.

Un claro ejemplo es la presencia de varios constructores en la última edición del gran salón de la vivienda y la construcción. Los expositores se encargaron de mostrar los beneficios y motivos por los cuales invertir en Boyacá, del porqué la construcción viene posicionándose en el departamento.⁴⁶

Carlos Muñoz es el director de operaciones del gran salón de la vivienda y la construcción Unicentro 2017 y asegura que el auge de la construcción en Boyacá se debe a muchos factores, pero sobre todo económicos.⁴⁷ Haciendo una comparación entre el valor del metro cuadrado en Bogotá y Boyacá, existe

⁴⁴ CONSTRUCCIÓN TOCÓ fondo y lo que sigue es la recuperación En: Portafolio.co [En línea]. Mayo 28 de 2018 [Citado el 16-06-2018]. Disponible en: <http://www.portafolio.co/mis-finanzas/vivienda/construccion-toco-fondo-y-lo-que-sigue-es-la-recuperacion-517566>

⁴⁵ INMOBILIARIAS DE América Latina ven con buenos ojos invertir en Colombia. En: Portafolio.co [En línea]. Mayo 6 de 2018 [Citado el 16-06-2018]. Disponible en: <http://www.portafolio.co/mis-finanzas/vivienda/inmobiliarias-de-america-latina-ven-con-buenos-ojos-invertir-en-colombia-516845>

⁴⁶ EL DIARIO Op. cit., p. 1, disponible en: <http://www.periodicoeldiario.com/2017/05/24/boyaca-le-apunta-a-convertirse-en-el-epicentro-de-la-construccion/>

⁴⁷ *Ibíd.*, p. 1 disponible en: <http://www.periodicoeldiario.com/2017/05/24/boyaca-le-apunta-a-convertirse-en-el-epicentro-de-la-construccion/>

una diferencia de alrededor de 2 millones de pesos así que es más económico comprar en Boyacá.⁴⁸

Otro factor muy importante para el desarrollo de la construcción en el departamento es la cercanía de Boyacá con Bogotá, la corta distancia con la capital hace llamativo el departamento para los inversionistas.

Pero la inversión no viene solo para el sector vivienda, en municipios como Tunja, Duitama y Sogamoso el sector comercial ha contribuido a que la construcción crezca con centros comerciales como Unicentro (Tunja), Innovo plaza (Duitama) e Iwoka (Sogamoso). Este tipo de Obras generan empleo e impulsan la economía del departamento.

En Boyacá al parecer la construcción se encuentra ahora centrada en las VIS, las obras de infraestructura y el mejoramiento vial.⁴⁹ En el departamento grandes consorcios hacen presencia para construir, aunque ahora se desarrollan en mayor proporción los proyectos de vivienda.

En el presente año, como ya se había mencionado, Boyacá se convirtió en una nueva plaza para invertir a los ojos de muchos empresarios. Si bien el sector tuvo cifras preocupantes en el primer trimestre del año, la construcción sigue siendo una actividad importante en el departamento gracias al posicionamiento de plantas de firmas importantes en todos los campos del comercio. “Se eliminó la estampilla pro-seguridad, se redujo el impuesto de registro ante las cámaras de comercio y está por eliminarse la tasa de sistematización”⁵⁰ son medidas tomadas por la administración del departamento para incentivar la inversión.

⁴⁸ Ibíd., p. 1, disponible en: <http://www.periodicoeldiario.com/2017/05/24/boyaca-le-apunta-a-convertirse-en-el-epicentro-de-la-construccion/>.2017

⁴⁹ BOYACÁ: UN departamento que crece en vivienda e infraestructura [En línea]. [s.l.]: Argos, 2017. [Citado el 08-06-2018]. Disponible en: <http://grandesrealidades.argos.co/boyaca-departamento-crece-vivienda-e-infraestructura/>

⁵⁰ ESTRATEGIA PARA generar empleo en Boyacá. En: Boyacá Sie7e Días [En línea]. Enero 3 de 2018 [Citado el 16-06-2018]. Disponible en: <http://www.eltiempo.com/colombia/otras-ciudades/estrategia-para-generar-empleo-en-boyaca-167538>

2.4.3 Panorama de Tunja. Gracias al crecimiento del sector de la construcción en los últimos 15 años, Tunja se ha posicionado como una de las principales opciones para construir en el oriente colombiano. Su cercanía con la capital del país y la doble calzada que comunica las dos ciudades ha hecho mucho más atractiva a la ciudad no solo para constructores si no para marcas que quieren posicionarse en un mercado como el de Tunja y Boyacá en general.

Desde la construcción de Unicentro en la ciudad, muchos constructores vieron en Tunja la oportunidad de invertir. Basta con ver la avenida universitaria en la que existen muchas edificaciones de 10 pisos o más cuando antes no se contemplaban este tipo de edificaciones para la ciudad.⁵¹ Edificaciones como Innalteza, el edificio más alto de Boyacá muestra el momento de la construcción en Tunja.

El sector comercial ha tenido gran influencia para el crecimiento de la construcción en Tunja. Green Hills se proyecta como uno de los centros gastronómicos más importantes del departamento y como fuente generadora de empleo para la ciudad. Unicentro fue el primero en incursionar en la ciudad trayendo marcas e impulso comercial a la ciudad. El grupo éxito construye el centro comercial más grande de Boyacá denominado Viva Tunja con alrededor de 70.000 de metros cuadrados de área construida, se proyecta como un impulsador de la economía, el ocio y el empleo de la ciudad.

Para Tunja el desarrollo económico hoy está basado en la construcción. Por el año 2000 el área construida en la ciudad era de cerca de 1,9 millones de metros cuadrados, hoy la cifra ronda los 2,6 millones es decir un incremento casi del 73%.⁵² En cuanto al desempleo, según cifras de CAMACOL y Expo vivienda, la construcción de vivienda se encuentra en un gran momento en Tunja. La ciudad se está expandiendo a una velocidad considerable y las ofertas de empleo han permitido que el desempleo en la ciudad se redujera a un dígito.⁵³

⁵¹ COMFER S.A.S. La construcción en Tunja Siglo XXI. [En línea]. [s.l.]: Comfer, 2014. [Citado el 08-11-2017]. Disponible en: <http://www.comferconstruccionyseguridad.com/la-construccion-en-tunja-siglo-xxi/>

⁵² COLOMBIA. INSTITUTO GEOGRAFICO AGUSTIN CODAZZI. En los últimos 15 años, el número de predios urbanos en Tunja se ha incrementado en más del 60 por ciento. [En línea]. Bogotá: IGAC, 2015. [Citado el 08-11-2017]. Disponible en: <http://www.igac.gov.co/wps/portal/igac/raiz/iniciohome/Noticias5.2015>

⁵³ CONSTRUCCIÓN PODRÍA reducir la cifra de desempleo a un dígito en Tunja. En: Periodicoeldiario.com [En línea]. Marzo 31 2017. [Citado el 08-11-2017]. Disponible en: <http://www.periodicoeldiario.com/2017/03/31/construccion-podria-reducir-la-cifra-de-desempleo-a-un-digito-en-tunja/>

El primer semestre de 2018 para la construcción en Tunja se ha visto afectado por una serie de acontecimientos. En primer lugar, sale a la luz el problema con las torres de la urbanización torres del parque por vulnerabilidad estructural, provocando algo de miedo en los habitantes de la ciudad. Este año aparecieron las alzas en el impuesto predial en la ciudad, probablemente esto afecte la demanda durante este año “es importante tener en cuenta su oportunidad y pertinencia en la coyuntura actual, por los efectos e impactos negativos que se pueden generar en la ciudad en materia económica y social” es la apreciación de la gerente de CAMACOL Boyacá. Se espera que el balance al final del año en curso sea positivo para la construcción en la ciudad. Aunque el panorama no es preocupante, en el momento se encuentran en ejecución más de 60 proyectos en la ciudad.

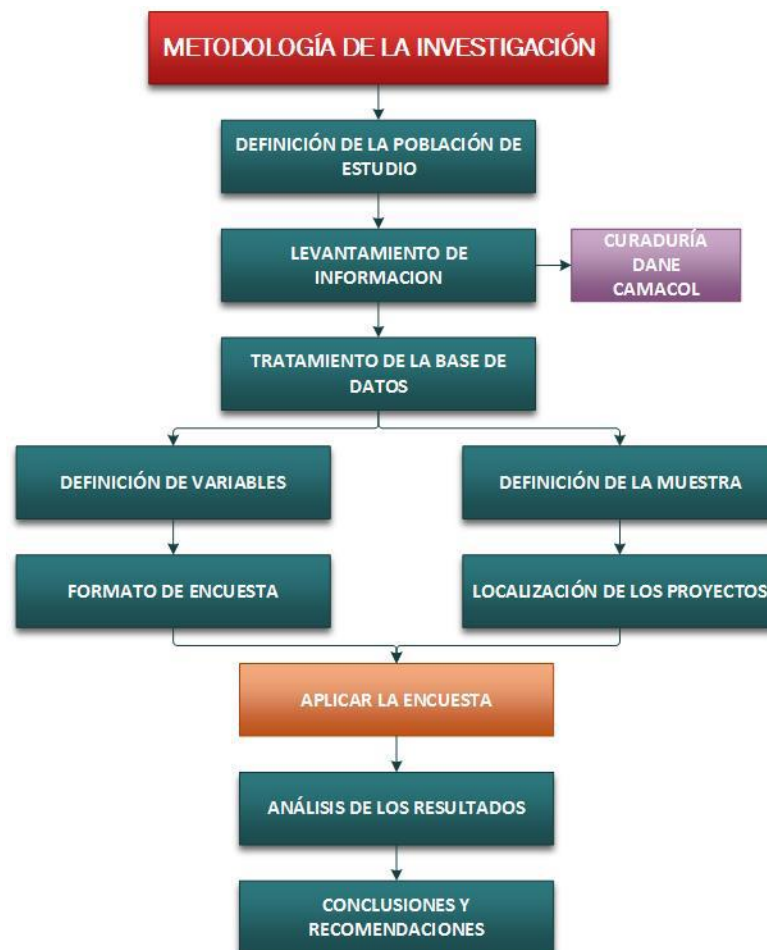
Después de analizar el panorama de la construcción en los últimos años, se pueden concluir muchas cosas. Hay que darle la importancia que se merece a la planificación de este tipo de proyectos, casos específicos como hidroituango y el puente Chirajara demuestran que la falta de control y de planificación pueden desencadenar errores fatales. En este tipo de proyectos se hacen inversiones extremadamente altas y no hay lugar para errores, la gerencia bien aplicada permite llevar al éxito a cualquier proyecto. Si bien se encuentran razones técnicas para la falla de este tipo de proyectos, todo viene desde la mala planificación que no permitió tener en cuenta estos riesgos y desarrollar un plan de contingencia.

3. DESARROLLO DE LA INVESTIGACIÓN

3.1 METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN

Desde la concepción del proyecto de investigación se plantea la siguiente metodología con el fin de alcanzar los objetivos planteados, adicionalmente se estructuro de tal manera que se contará con información de varias fuentes y se pudieran verificar los datos obtenidos. Luego de esta tarea se realizaron un conjunto de actividades que se relacionan en la gráfica número 13 como son la definición de las variables y la muestra, algunas se realizaron paralelamente para asegurar una mayor agilidad de la investigación.

Figura 11. Metodología de la investigación



Fuente: elaborada por los autores

3.2 POBLACIÓN DE ESTUDIO

La definición de la población se fijó según los objetivos establecidos para este estudio, los tres requisitos que deberían cumplir los proyectos incluidos en la investigación son:

- Tener una cantidad igual o menor a 6 pisos.
- Proyectos radicados a la curaduría urbana no hace más de cinco años, ya sea que están en la fase de ejecución o cierre.
- Como la ubicación se definió en la ciudad de Tunja, este se vuelve una situación obligante a cumplir en la población.

3.3 LEVANTAMIENTO DE INFORMACIÓN

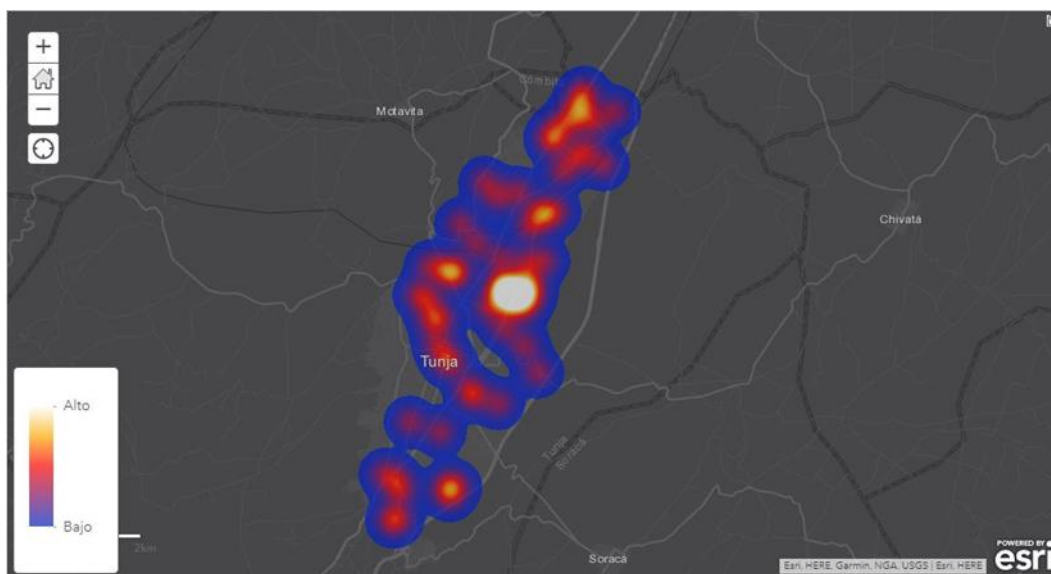
Para obtener la mayor información posible sobre la población de proyectos de construcción en la ciudad de Tunja, se decidió solicitarla a tres entidades: DANE, curadurías y CAMACOL. Como respuesta a estos trámites se obtuvo una base de datos por parte de la curaduría con información escasa de los proyectos, la cual se complementó con la compra de una base de datos sobre proyectos de construcción a CAMACOL. En total existen más de 500 proyectos dentro de la población de análisis.

3.4 CARACTERIZACIÓN DE LA POBLACIÓN

Con el objetivo de identificar y caracterizar de forma preliminar la base de datos de los proyectos de construcción de la población, se definieron las siguientes variables:

- Ubicación del proyecto
- Estrato
- Uso

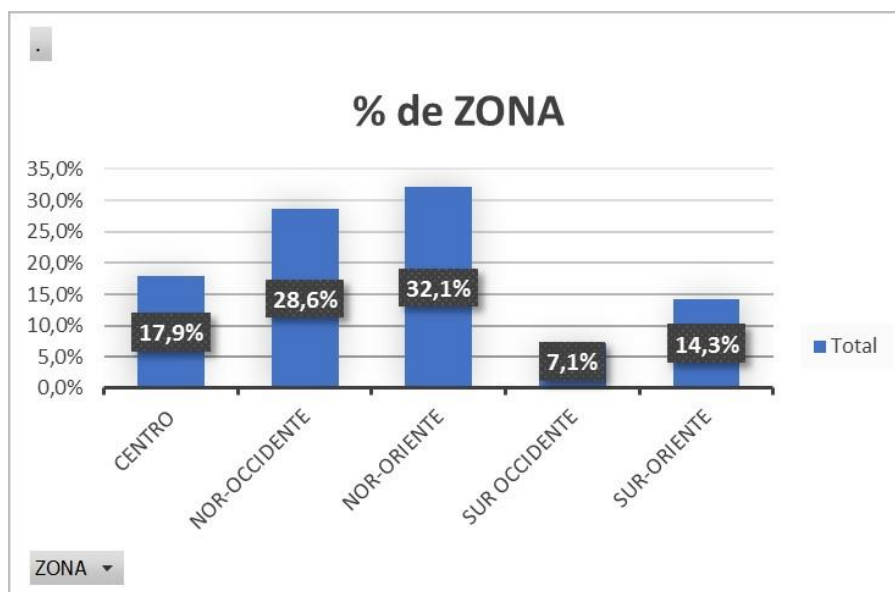
Figura 12. Concentración de proyectos de construcción



Fuente: elaborada por los autores

3.4.1 Ubicación de los proyectos. La mayor concentración de proyectos de construcción se encuentra en el nor-oriente de la ciudad, siendo más exactamente en los alrededores de Unicentro.

Figura 13. Porcentaje de zona

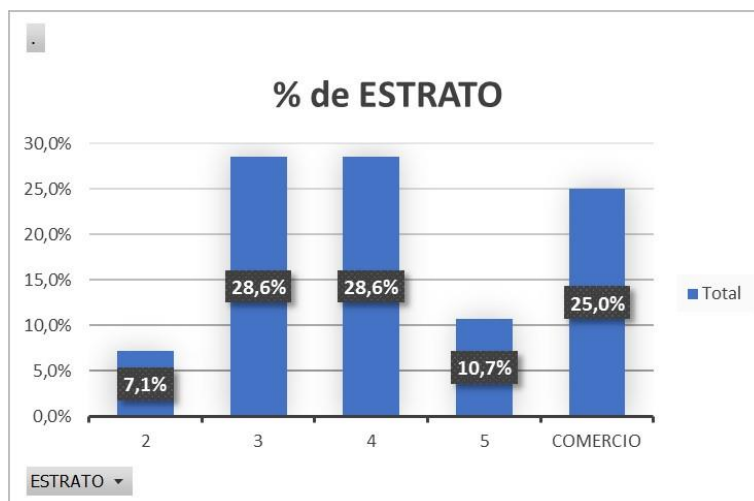


Fuente: elaborada por los autores

Como se puede apreciar, la zona nor-oriental es la más atractiva para invertir en la construcción, es evidente que en este sector la inversión se ha incrementado significativamente los últimos años. Se puede ver que el sector Norte tanto en el costado oriental como occidental representa la mayoría de la demanda de la población en la ciudad. Inversionistas importantes como el grupo Pomona y Unicentro ubican sus proyectos en esta parte de la ciudad. De la misma manera las construcciones de tipo residencial más grandes están presentes en el sector nor-oriental como el caso de Innaltesa, el edificio más alto de la ciudad. La zona centro es la tercera con más actividad y demanda en la ciudad, pero se puede concluir que en este momento Tunja está creciendo hacia el norte y las cifras lo avalan.

3.4.2 Estrato. Una buena parte de los proyectos se encuentran ubicados dentro del estrato 3, de la misma manera el estrato 4 también tiene una demanda considerable. De la misma manera el estrato 4 también tiene una demanda considerable, en este estrato se ubican compradores con un mayor poder adquisitivo, es decir que la construcción realizada incluye mejores acabados y de buena calidad, se puede afirmar que este tipo de proyectos son los más solicitados en la ciudad de Tunja. En un menor porcentaje están el estrato 2 y 5. Con todo lo anterior se puede afirmar que la clase media es hoy la que impulsa la construcción de edificaciones de 1 a 6 pisos en la ciudad.

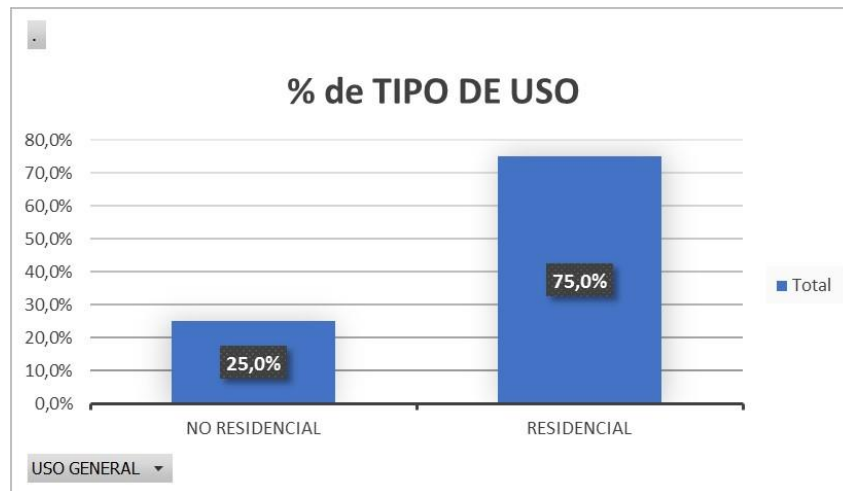
Figura 14. Porcentaje de estrato



Fuente: elaborada por los autores

3.4.3 Tipo de uso

Figura 15. % de tipo de uso



Fuente: elaborada por los autores

En cuanto al uso general que se le dan a los proyectos, existe una gran tendencia a la construcción de tipo residencial, es decir que Tunja se ha vuelto una ciudad atractiva para invertir gracias a las condiciones económicas, la calidad de vida y la comodidad que la hacen fuerte en el mercado. Este crecimiento también se ve reflejado en la construcción de grandes centros comerciales como el VIVA Tunja y Homecenter, que permiten generar un mayor impacto de manera positiva a los ciudadanos

3.5 DEFINICIÓN Y TAMAÑO DE LA MUESTRA

Debido a las diferencias de las características de proyectos de construcción, donde se encontraban: casas, pequeños edificios, locales comerciales, edificaciones medianas y centros comerciales, se determinó partir la población y por ende la muestra y el análisis en dos grupos característicos, viviendas y pequeñas obras nuevas de uno a tres pisos que no hicieran parte de una urbanización o de uso comercial y de proyectos de más de tres pisos, pero no mayores de seis. Con esto se definieron las variables a analizar para cada grupo y por ende la herramienta de levantamiento de información “instrumento”, así se puede dar unas características especiales de la gerencia de cada grupo.

3.5.1 Tamaño de muestra uno a tres pisos (proyectos pequeños). El análisis de la base de datos arrojó una población de 73 proyectos de construcción para obra nueva que aún están en proceso de ejecución, factor relevante para poder conseguir la información necesaria para el desarrollo de la investigación, debido a la gran cantidad de proyectos se decidió obtener una muestra representativa. De esta cantidad se define un número de proyectos teniendo en cuenta los siguientes parámetros:

Cuadro 14. Tamaño de muestra

Tamaño de la población	73 proyectos
Nivel de confianza	90%
Error de estimación	5%
Probabilidad de fracaso	50%
Probabilidad de éxito	50%

Fuente: elaborada por los autores

Debido a que se desconoce el interés del personal responsable de los proyectos a responder la encuesta, se asume la probabilidad de fracaso y de éxito como un 50%

La muestra representativa se obtiene de la siguiente formula que únicamente se aplica cuando se conoce el tamaño de la población

$$n = \frac{N * Z^2 * p * q}{e^2 * (N - 1) + Z^2 * p * q}$$

En donde:

N=tamaño de la muestra

N=tamaño de la población

Z=nivel de confianza

P= probabilidad de éxito

Q= probabilidad de fracaso

E= error máximo permitido

$$n = \frac{73 * 1,64^2 * 0,5 * 0,5}{0,05^2 * (73 - 1) + 1,64^2 * 0,5 * 0,5}$$

$$n = 57,75 \approx 58 \text{ proyectos de construccion}$$

3.5.2 Tamaño de muestra de proyectos de más de tres pisos, pero no mayores a 6 (proyectos medianos). El análisis de la base de datos arrojó una población de 28 proyectos, aplicando la fórmula de muestra representativa con los mismos parámetros de la muestra anterior se obtiene:

$$n = \frac{28 * 1,64^2 * 0,5 * 0,5}{0,05^2 * (28 - 1) + 1,64^2 * 0,5 * 0,5}$$

$$n = 25,44 \approx 25 \text{ proyectos de construccion}$$

El valor que da como resultado no refleja una gran diferencia entre el tamaño de la muestra y el de la población, por lo cual se optó por realizar un censo a los proyectos medianos.

4. ANÁLISIS DE RESULTADOS

4.1 DISEÑO DE LA ENCUESTA

Para poder recolectar toda la información y poder hacer un posterior análisis se diseñaron dos herramientas de levantamiento de información, encuestas, como ya se había mencionado anteriormente. Una está dirigida a los proyectos que se encuentran radicados en la ciudad de Tunja y poseen entre una y tres plantas, la otra está enfocada a edificaciones medianas, proyectos entre cuatro y seis plantas. Para el diseño de las herramientas fue necesario definir una serie de variables que serían medidas para poder caracterizar la gerencia en estos proyectos de construcción.

4.1.1. Definición de variables. La definición de variables consiste en delimitar adecuadamente cada aspecto que es relevante para la investigación. Teniendo las variables debidamente definidas es más fácil construir la herramienta que ayude a recolectar la información que se quiere usar realmente. Se seleccionaron variables que permitieran en cada caso obtener características de la forma en la que se ejecuta la gerencia en el proyecto. Es importante enfatizar en que se diseñaron dos herramientas por que la gerencia de un proyecto como una casa es diferente a la gerencia de un proyecto de cuatro plantas en adelante.

Definición de variables para edificaciones de uno a tres pisos. En este tipo de proyectos no se hace una planificación tan detallada como en los proyectos medianos. De allí se toma la decisión de elaborar un documento específicamente para estos casos y poder hacer un análisis de cómo se gerencia o como se toman las decisiones en el desarrollo del proyecto de este tipo de edificaciones. Estas variables se seleccionaron teniendo en cuenta los aspectos más importantes que condicionan un proyecto de construcción, es decir: alcance, tiempo, costo y calidad.

Cuadro 15. Definición de variables para edificaciones de uno a tres pisos

Variables	Definición
Calidad	Cumplimiento de las normas, parámetros y características que garantizan la calidad del proyecto
Interesados	grupo de personas o empresas que se pueden ver afectadas de manera positiva o negativamente por el desarrollo del proyecto
Alcance	características del proyecto a construir

(Continua...)

Cuadro 15. (Continuación)

Cambios	transformación de características del proyecto conforme avanza su construcción
Cronograma	herramientas para la definición de tareas en función del tiempo
Seguimiento y control	verificación del alcance, tiempo, costo y calidad
Presupuesto	costo de la construcción del proyecto

Fuente: elaborada por los autores

Definición de variables para edificaciones de cuatro a seis pisos. Si bien la selección de las variables se hace basada en los principales aspectos es decir alcance, tiempo, costo y calidad, la herramienta es más compleja que para el caso anterior. Los proyectos de estas características que hacen parte de la muestra y que fueron objeto de la investigación son ejecutados por constructoras. Es decir que para estos casos se puede hacer una evaluación de una gerencia técnica, una gerencia más estructurada debido a que es una inversión mucho más alta en comparación a los proyectos de 1 a 3 pisos.

Cuadro 16. Definición de variables para edificaciones de cuatro a seis pisos

Variables	Definición
Características de la empresa	propiedad de la empresa, tamaño, edad, organización principal o filial, perfil requerido, capacitación
Metodología	uso de estándar o metodología para la dirección del proyecto
Alcance	características del proyecto a construir
Cambios	transformación de características del proyecto conforme avanza su construcción
Interesados	grupo de personas o empresas que se pueden ver afectadas de manera positiva o negativamente por el desarrollo del proyecto
Cronograma	herramientas para la definición de tareas en función del tiempo
Presupuesto	costo de la construcción del proyecto
Calidad	cumplimiento de las normas que garantizan la calidad del proyecto
Seguimiento y control	verificación del alcance, tiempo, costo y calidad

Fuente: elaborada por los autores

4.2 DISEÑO DE LA HERRAMIENTA DE LEVANTAMIENTO DE INFORMACIÓN

Luego de hacer la definición de las variables para cada caso en el que se dividió la muestra se procede con el diseño de las herramientas para el levantamiento de la información. De esta manera se continua con el levantamiento de la información para cada caso en particular y posteriormente el análisis. Para la practicidad de la aplicación de estas herramientas se usó el servicio de formularios de Google para Google drive. A través de esta herramienta fue más sencillo aplicar la encuesta y recopilar la información. (Ver anexo 1 y anexo 2)

4.3 APLICACIÓN DE ENCUESTAS A LA MUESTRA SELECCIONADA

Siguiendo los lineamientos del tamaño de la muestra para el caso de los proyectos pequeños o casas se definió un número mínimo de encuestados para que la información recolectada fuera representativa, tarea que se realizó de forma aleatoria en toda la ciudad.

Para los proyectos medianos se hizo un censo porque era una población más pequeña y se contaba con una incertidumbre más alta. Culminado el ejercicio se obtienen los siguientes resultados.

4.3.1 Resultados de la aplicación a proyectos pequeños

Cuadro 17. Preguntas a proyectos pequeños

1	“¿Cuándo decidió iniciar el proyecto de construcción le pago a alguien para que realizará los diseños estructurales, arquitectónicos y el cumplimiento de todo lo exigido por la curaduría urbana?”
2	“¿esta decisión la tomó por convicción o por necesidad?”
3	¿Antes de iniciar la obra tuvieron en cuenta todas las persona o empresas que podían afectar la obra de alguna manera?
4	¿Si se hizo el análisis anteriormente mencionado, se tomaron algunas acciones para tratar de vincularlos al proyecto y que no les terminara afectado la construcción de la obra?

(Continúa...)

Cuadro 17. (Continuación)

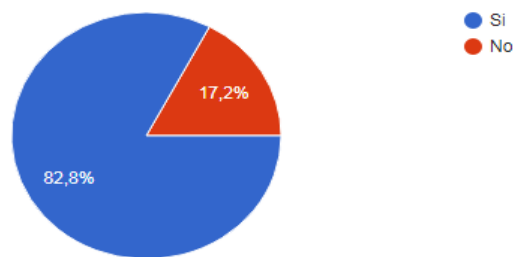
5	¿Antes de iniciar la construcción se definió claramente lo que se quería construir?
6	¿Antes de iniciar con diseños y planeación de la construcción verificaron en la curaduría las restricciones que aplican para la zona del proyecto?
7	¿Ha habido o hubo cambios en eso que se había definido construir?”
8	Resultado a la pregunta: ¿esos cambios surgieron por errores de los diseños, situaciones de obra o por deseo de hacer algo diferente?
9	¿Se definió un cronograma de trabajo antes de dar inicio a la obra?
10	¿Ese cronograma se utilizaba para hacer seguimiento a las actividades de obra?
11	¿Su proyecto se terminará en el tiempo que se había fijado que se acabaría?
12	¿Se realizó un presupuesto inicial de obra?
13	¿Se siguió al pie de la letra el presupuesto o hubo cambios inesperados?
14	¿En el desarrollo del proyecto se compara lo que se estaba invirtiendo versus el presupuesto inicial?
15	¿Ha tenido inconvenientes de obra?

Fuente: elaborada por los autores

Esta herramienta se aplicó a 58 proyectos de construcción entre uno y tres pisos ubicados dentro del casco urbano de la ciudad de Tunja, distribuidos en todas las zonas de la ciudad. Es decir que los 58 proyectos encuestados tienen representación de todas las zonas aptas para la construcción en la ciudad y la información obtenida no tiene ningún tipo de sesgo. Las preguntas y los resultados obtenidos fueron los siguientes:

- Pregunta 1 “¿Cuándo decidió iniciar el proyecto de construcción le pago a alguien para que realizará los diseños estructurales, arquitectónicos y el cumplimiento de todo lo exigido por la curaduría urbana?”, el 83% respondió afirmativamente, mientras que el 17% respondió negativamente.

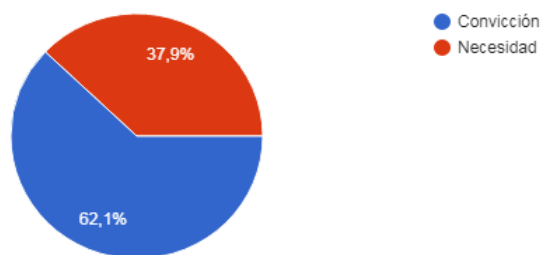
Figura 16. Resultado a la pregunta: 1



Fuente: encuesta aplicada a proyectos de construcción.

- A la pregunta 2 “¿esta decisión la tomó por convicción o por necesidad?” El 62% respondió que tomo la decisión por convicción, mientras que el 38% afirmó haberlos hecho por necesidad.

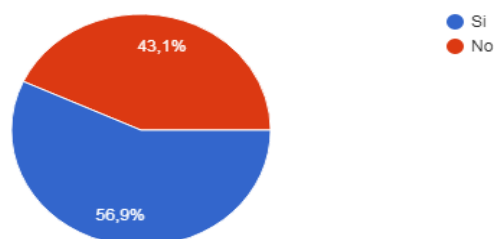
Figura 17. Resultado a la pregunta: 2



Fuente: encuesta aplicada a proyectos de construcción.

- Pregunta 3 “¿antes de iniciar la obra tuvieron en cuenta todas las persona o empresas que podían afectar el proyecto de alguna manera?”

Figura 18. Resultado a la pregunta: 3

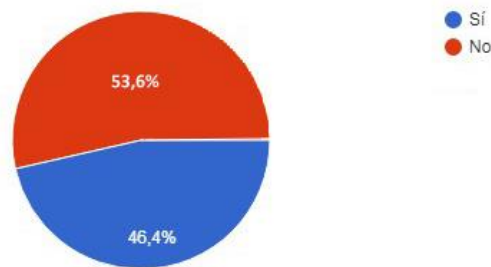


Fuente: encuesta aplicada a proyectos de construcción.

El 57% de la muestra si tuvo en cuenta a todos los terceros mientras que el 43% no los tuvo en cuenta.

- Pregunta” 4 ¿si se hizo el análisis anteriormente mencionado, se tomaron algunas acciones para tratar de vincularlos al proyecto y que no les terminará afectado la construcción de la obra?”

Figura 19. Resultado a la pregunta: 4

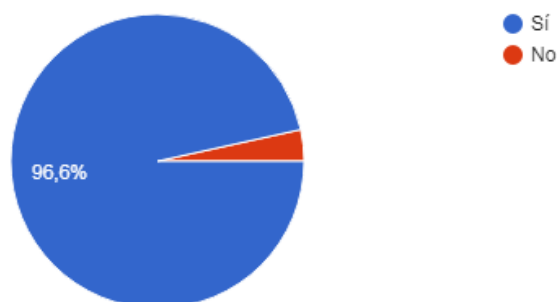


Fuente: encuesta aplicada a proyectos de construcción.

El 54% no vinculo a los interesados al proyecto, mientras que el 46% si tomó acciones para vincularlos.

- Pregunta 5 “¿antes de iniciar la construcción se definió claramente lo que se quería construir?”

Figura 20. Resultado a la pregunta: 5

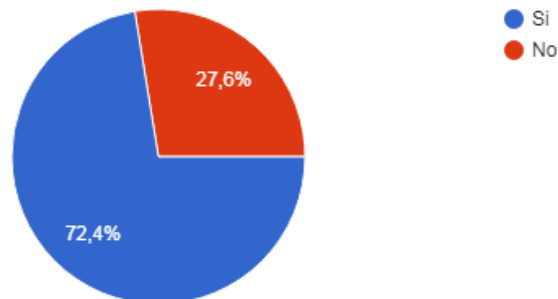


Fuente: encuesta aplicada a proyectos de construcción.

El 97% afirmó que se definió claramente lo que se quería construir, mientras que el 3% respondió no haber definido claramente.

- Pregunta 6 “¿antes de iniciar con diseños y planeación de la construcción verificaron en la curaduría las restricciones que aplican para la zona del proyecto?”

Figura 21. Resultado a la pregunta: 6

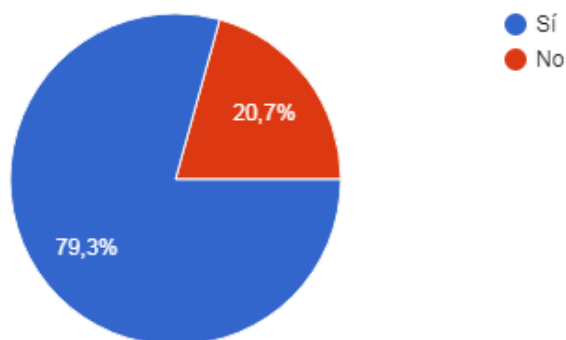


Fuente: encuesta aplicada a proyectos de construcción.

El 72% afirmó haber verificado en la curaduría las restricciones, mientras que el 28% no lo hizo.

- Pregunta 7 “¿ha habido o hubo cambios en eso que se había definido construir?”

Figura 22. Resultado a la pregunta: 7

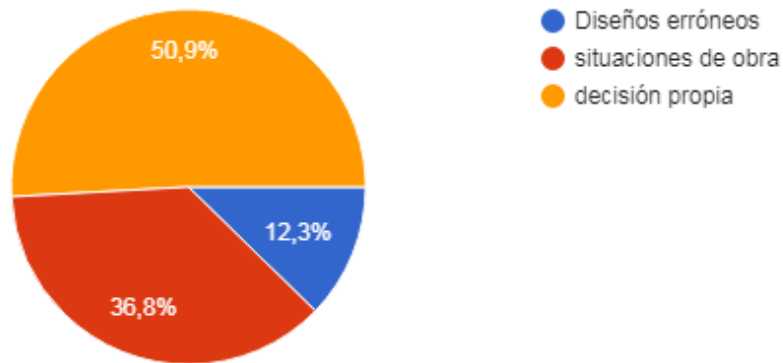


Fuente: encuesta aplicada a proyectos de construcción.

El 79% afirmó que si hubo cambios mientras que el 21%, respondió que no los hubo.

- Pregunta 8 ¿esos cambios surgieron por errores de los diseños, situaciones de obra o por deseo de hacer algo diferente?”

Figura 23. Resultado a la pregunta: 8

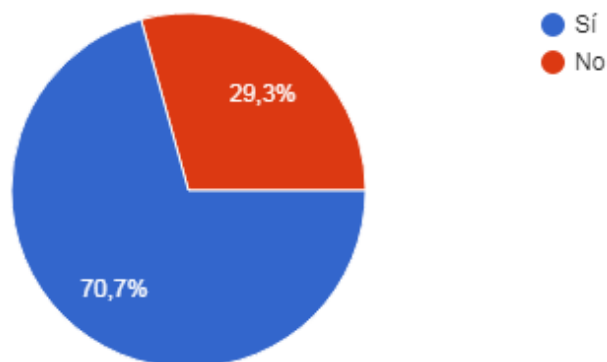


Fuente: encuesta aplicada a proyectos de construcción.

El 51% afirmó que los cambios surgieron por decisión propia, el 37% respondió que sucedieron por situaciones de obra y el 12% por errores en los diseños.

- Pregunta 9 “¿se definió un cronograma de trabajo antes de dar inicio a la obra?”

Figura 24. Resultado a la pregunta: 9

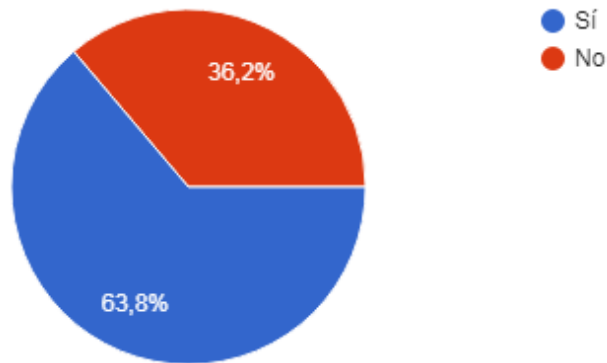


Fuente: encuesta aplicada a proyectos de construcción.

El 71% definió un cronograma antes de dar inicio a la obra y el 29% no lo definió.

- Pregunta 10 “¿ese cronograma se utilizaba para hacer seguimiento a las actividades de obra?”

Figura 25. Resultado a la pregunta: 10

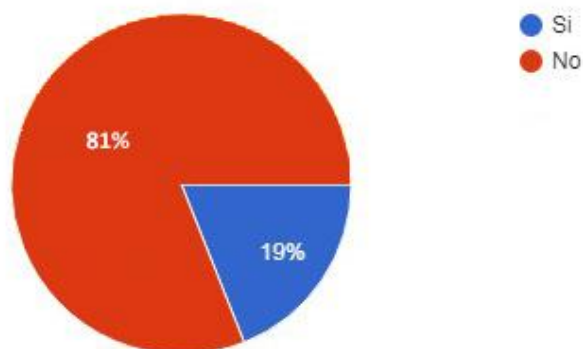


Fuente: encuesta aplicada a proyectos de construcción.

El 64% de la muestra afirmó que si se usaba el cronograma para hacer seguimiento, mientras que el 36% no lo usaba.

- Pregunta 11 “¿su proyecto se terminará en el tiempo que se había fijado que se acabaría?”

Figura 26. Resultado a la pregunta: 11

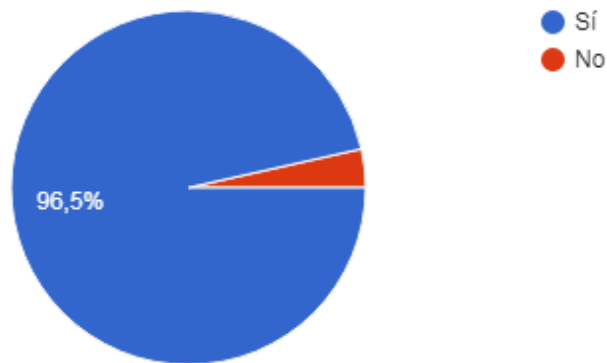


Fuente: encuesta aplicada a proyectos de construcción.

El 81% afirmó que su proyecto no terminaría en el tiempo fijado, mientras que el 19% respondió que si lo lograría.

- Pregunta 12 “¿se realizó un presupuesto inicial de obra?”

Figura 27. Resultado a la pregunta: 12

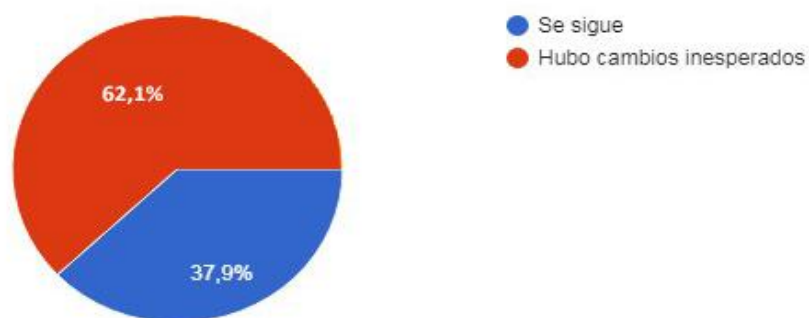


Fuente: encuesta aplicada a proyectos de construcción.

El 97% afirmó que si realizo un presupuesto inicial de obra, mientras que el 3% no lo hizo.

- Pregunta 13 “¿se siguió al pie de la letra el presupuesto o hubo cambios inesperados?”

Figura 28. Resultado a la pregunta: 13

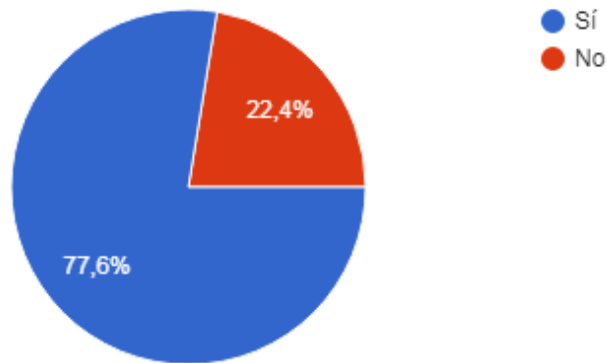


Fuente: encuesta aplicada a proyectos de construcción.

El 38% de la muestra afirmó que mientras que el 62%, manifestó que hubo cambios inesperados.

- Pregunta 14 “¿en el desarrollo del proyecto se compara lo que se estaba invirtiendo versus el presupuesto inicial?”

Figura 29. Resultado a la pregunta: 14

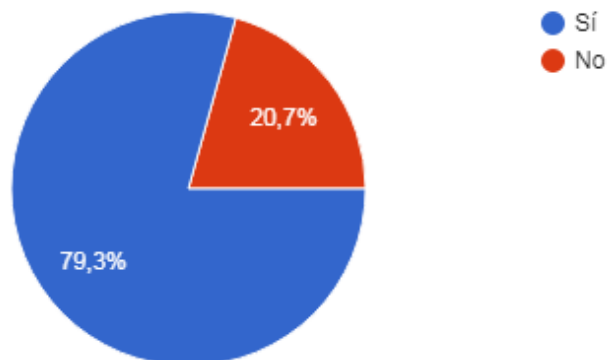


Fuente: encuesta aplicada a proyectos de construcción.

El 78% de la muestra afirmó que si realizaba la comparación, mientras que el 22% no la realiza.

- Pregunta 15 “¿ha tenido inconvenientes de obra?”

Figura 30. Resultado a la pregunta: 15



Fuente: encuesta aplicada a proyectos de construcción.

El 79% afirmó que si ha tenido inconvenientes en obra, mientras que el 21% afirmó no tenerlos.

4.3.2 Caracterización de la gerencia de acuerdo a los resultados obtenidos de la aplicación de la herramienta para edificaciones pequeñas.

La herramienta usada para levantar la información está basada en unas variables que se consideran importantes para poder hacer un diagnóstico de la gerencia de proyectos. Para el caso de la encuesta aplicada a los proyectos pequeños o casas las variables son: calidad, interesados, alcance, cambios, cronograma, seguimiento y control y finalmente presupuesto. Estas variables se definieron teniendo en cuenta que son indicadores importantes en la gerencia de cualquier proyecto de construcción.

La calidad en un proyecto se puede definir como el cumplimiento de las normas, parámetros y características que garantizan que el proyecto está ejecutado eficazmente y no posee problema alguno. Esta variable se puede caracterizar con base en decisiones tomadas por el director o encargado que se ven reflejadas en el producto final. En este caso el 83% de la muestra afirmó que había pagado a un tercero para que realizara los diseños y cumpliera con los requisitos que exige la curaduría urbana. El 62% de esta muestra respondió haber tomado esta decisión por convicción así que se puede afirmar que más de la mitad de la muestra se asesoró de un experto para comenzar con el diseño y planificación de su vivienda.

Los interesados del proyecto son el grupo conformado por personas o empresas que pueden verse afectados por el proyecto, de manera positiva o negativa. Para obras de hasta tres pisos el 57% de la muestra tuvo en cuenta a los interesados para la planificación de los proyectos. Pero solo el 46% tomó acciones para vincular a los interesados al mismo. A esta variable no se le da mucha importancia en este tipo de proyectos, es importante hacer un análisis de interesados para que la ejecución de este tipo de edificaciones no se vea afectada por el conflicto de intereses.

El alcance de un proyecto se puede definir como el objetivo principal del mismo, a donde se quiere llegar con las acciones y decisiones que se toman para cumplir los objetivos. El 97% de la muestra afirmó haber definido claramente lo que se quería construir. Si se define detalladamente cual debe ser el resultado final es más fácil planificar la estrategia y acciones que se deben tomar. El 79% de la muestra afirmó que hubo cambios en el alcance definido y el 51% afirmó que estos cambios surgieron de decisiones propias, mientras que el 37% los atribuyó a situaciones de obra. Se puede inferir que no se realiza una buena definición del alcance, si bien los imprevistos siempre están presentes en las obras, la mayoría de la muestra manifestó que los cambios salían de decisiones propias. Es decir que la definición del alcance no cumple con el objetivo real que es definir claramente lo que se quiere hacer y esto afecta al proyecto en términos de costo, tiempo y calidad.

Los cambios en un proyecto de construcción se definen como el cambio de las características de la obra luego de comenzar la ejecución. Como se mencionó anteriormente la mayoría de la muestra afirmó que si se presentaron cambios en lo que se había definido para construir inicialmente. Si el cliente o el director del proyecto plantean los cambios luego de definirse el alcance ya sea por decisión propia o por situaciones de obra seguramente la planificación no fue adecuada y se está fallando en la concepción y definición del proyecto.

El cronograma de un proyecto es una herramienta muy importante para hacer un seguimiento a las actividades en función del tiempo. El 71% de la muestra definió un cronograma antes de comenzar con la ejecución del proyecto y el 63% afirmó que si se usó el cronograma para hacer seguimiento y control. El cronograma es una de las herramientas más útiles y eficaces para la gerencia de proyectos. El control del tiempo es muy importante para la gerencia de un proyecto, los retrasos y contratiempos representan pérdida de recursos que afectan el desarrollo normal del proyecto.

El seguimiento y control consiste en verificar que lo ejecutado se realice acorde a lo planificado en el tiempo esperado. El 81% de la población aseguró que su proyecto no se culminaría en el tiempo esperado. El 79% manifestó que había tenido inconvenientes de obra. Se podría inferir que si en la mayoría de los proyectos surgieron inconvenientes que retrasaron y afectaron la ejecución provocando que no se culmine en el tiempo establecido seguramente no se hizo un seguimiento y control adecuado, como tampoco un control de cambios realizados en la obra.

El presupuesto es una variable muy importante para caracterizar la gerencia de proyectos ya que es el costo total de la ejecución de la obra. El 97% de la muestra afirmó que había realizado un presupuesto inicial de obra, es decir antes de comenzar con el proyecto, pero el 62% aseveró que hubo cambios, así que en la mayoría no fue posible seguir el presupuesto inicial. De la misma manera el 78% asegura que se hacía el control y seguimiento a lo que se gastaba comparado con lo que se había planeado inicialmente.

Se puede afirmar que la gerencia de los proyectos pequeños posee vacíos en muchos aspectos, aunque se define un presupuesto y cronograma inicial, no se hace un control y seguimiento adecuado, como tampoco la aprobación de cambios que provocan sobrecostos y entregas tardías de los entregables finales. Es necesario adoptar buenas prácticas y procesos más técnicos para optimizar la actividad gerencial en este tipo de edificaciones.

Cuadro 18. Preguntas a proyectos medianos

1	¿El gerente es el propietario de la empresa?
2	¿Cuál es el tamaño de la organización?
3	¿Cuántos años lleva la organización en el mercado?
4	¿La organización posee sucursales o es filial de una organización más grande?
5	¿Cuál de los siguientes aspectos tiene mayor importancia en la definición del perfil requerido para el director del proyecto y el equipo del trabajo?
6	¿La organización invierte en capacitación en el personal?
7	¿En la organización existen procesos o procedimientos enfocados a la gestión, gerencia y desarrollo de proyectos?
8	¿Conoce si en la compañía existe alguna metodología o estándar de dirección de proyectos?
9	¿Cuál es la metodología o estándar?
10	¿En caso de que exista metodología de gestión de proyectos dentro de la empresa esta se encuentra incluida en el sistema de gestión de calidad de la organización?
11	¿El inicio del proyecto se da vía con algún documento formal?
12	¿Cómo se llama el documento con el cual se da vía formal al inicio del proyecto?
13	¿Se identifican todos los involucrados del proyecto (internos y externos)?
14	¿Si se identifican, se les comunica de los aspectos importantes del proyecto o no se hace ningún tipo de gestión con ellos?
15	¿Cómo se lleva a cabo la planeación, definición y control del alcance del trabajo de los proyectos?
16	¿Se realiza el levantamiento detallado del alcance a través de la WBS o EDT (Estructura desglosada de trabajo)?
17	¿Los proyectos que se desarrollan al interior de la empresa cuentan con un cronograma de trabajos formalmente establecido?
18	¿El cronograma es una herramienta de seguimiento de la ejecución del proyecto?
19	¿Se utiliza datos históricos para la planeación de proyectos futuros?

(Continúa...)

Cuadro 18. (Continuación)

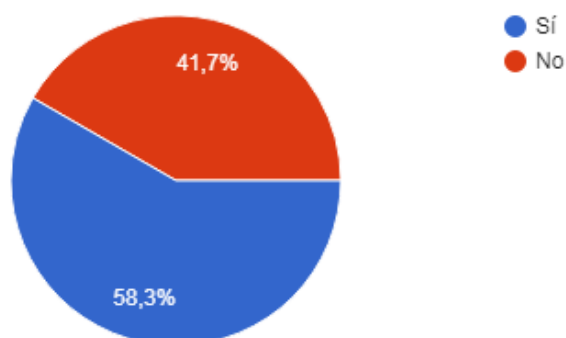
20	¿Dónde se consigue la información de los datos históricos?
21	¿Los proyectos que se desarrollan al interior de la empresa cuentan con un presupuesto formalmente establecido?
22	¿El presupuesto establecido es seguido y controlado en la ejecución del proyecto?
23	¿La mayoría de los proyectos se ejecutan dentro del presupuesto aprobado o definido con anterioridad o tiene variaciones?
24	¿Los proyectos cumplen con los requerimientos de calidad establecidos por la norma y los clientes?
25	¿Se lleva a cabo la identificación, planeación y monitoreo del riesgo en los proyectos?
26	¿Se realiza seguimiento y control a los proyectos?
27	¿Se realiza reuniones de avance de proyectos?
28	¿Existen reuniones de avance de proyecto con proveedores?
29	¿Existen reuniones de avance de proyecto con el cliente?
30	¿Se realiza gestión de cambios al interior de los proyectos?
31	¿Existe un procedimiento de aprobación de los cambios en el proyecto?
32	¿El impacto de los cambios es analizado en el resultado del proyecto?

Fuente: elaborada por los autores

4.3.3 Resultados de aplicación a proyectos medianos. Como se había mencionado anteriormente para este caso se hizo un censo debido al número de proyectos que se tendrían que visitar. Existía una incertidumbre más alta y había que cubrir la mayoría de proyectos posible, se encuestaron en total 12 proyectos entre 4 y 6 pisos de los cuales se obtuvo la siguiente información.

- Pregunta 1 “¿el gerente es el propietario de la empresa?”

Figura 31. Resultado a la pregunta: 1

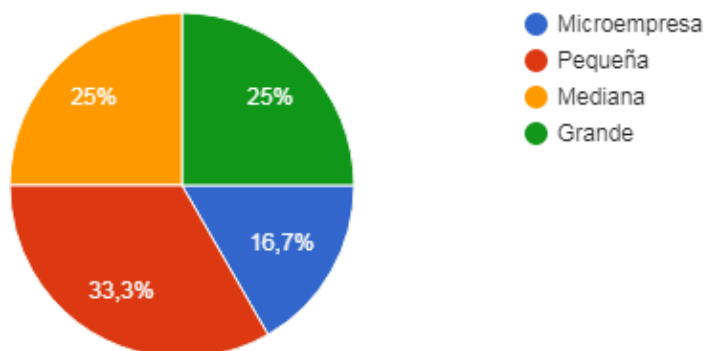


Fuente: encuesta aplicada a proyectos de construcción.

58% de la muestra afirmó que el gerente es el propietario de la empresa, mientras que el 42% afirmó lo contrario.

- Pregunta 2 “¿cuál es el tamaño de la organización?”

Figura 32. Resultado a la pregunta: 2

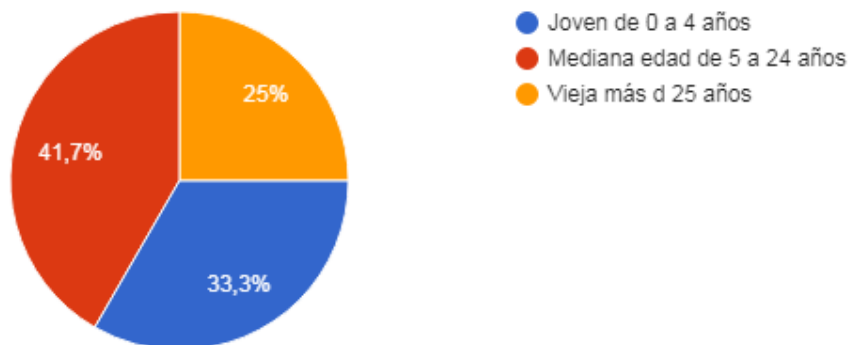


Fuente: encuesta aplicada a proyectos de construcción.

33% afirmó que el tamaño de la organización era pequeña, 25% mediana, otro 25% grande y un 17% microempresa.

- Pregunta 3 “¿cuántos años lleva la organización en el mercado?”

Figura 33. Resultado a la pregunta: 3

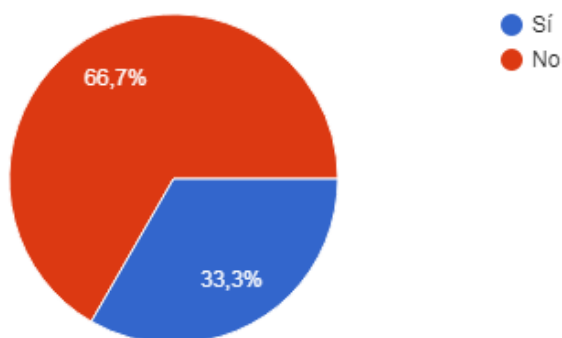


Fuente: encuesta aplicada a proyectos de construcción.

El 42% afirmó que la organización se encontraba en una edad mediana, el 33% en una edad joven y el 25% en una edad vieja.

- Pregunta 4 “¿la organización posee sucursales o es filial de una organización más grande?”

Figura 34.Resultado a la pregunta: 4

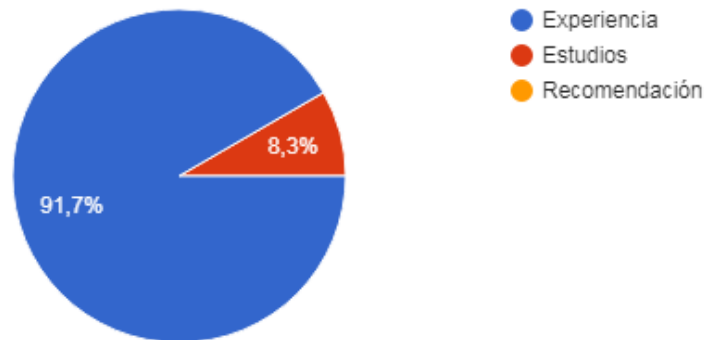


Fuente: encuesta aplicada a proyectos de construcción.

El 67% afirmó no ser sucursal ni filial de una organización más grande, mientras que el 33% respondió que sí lo era.

- Pregunta 5 “¿Cuál de los siguientes aspectos tiene mayor importancia en la definición del perfil requerido para el director del proyecto y el equipo del trabajo?”

Figura 35. Resultado a la pregunta: 5

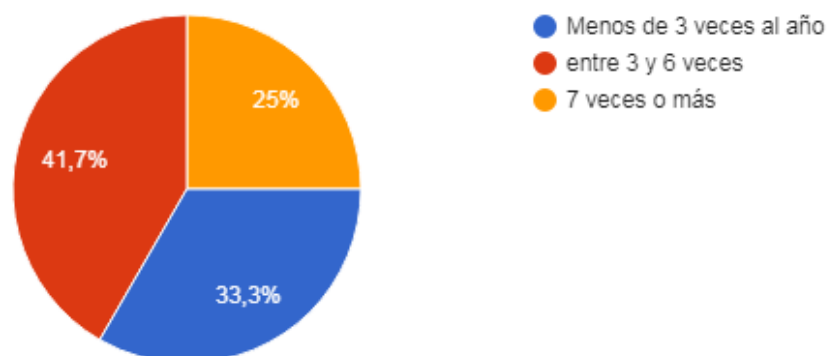


Fuente: encuesta aplicada a proyectos de construcción.

El 92% afirmó que el aspecto más importante era la experiencia, mientras que el 8% restante manifestó que eran los estudios.

- Pregunta 6 “¿la organización invierte en capacitación en el personal?”

Figura 36. Resultado a la pregunta: 6

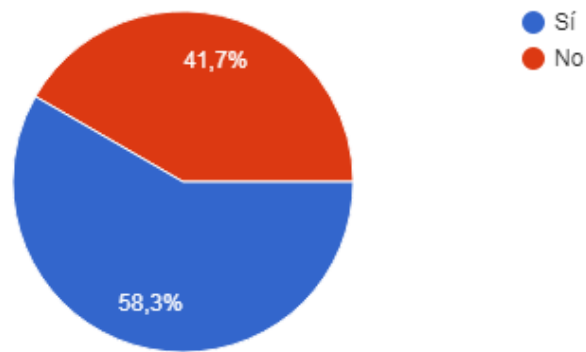


Fuente: encuesta aplicada a proyectos de construcción.

El 42% afirmó que se realizaba capacitación entre 3 y 6 veces al año, 33% comentaron hacerlo menos de 3 veces y el 25% respondieron que lo hacía 7 veces o más.

- Pregunta 7 “¿en la organización existen procesos o procedimientos enfocados a la gestión, gerencia y desarrollo de proyectos?”

Figura 37. Resultado a la pregunta: 7

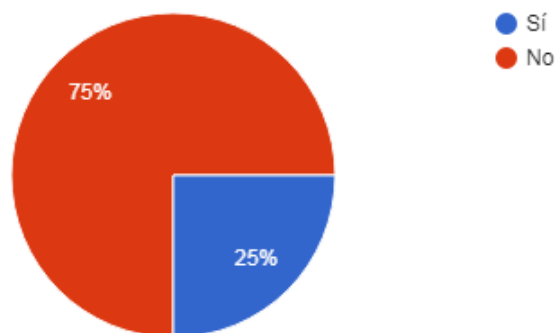


Fuente: encuesta aplicada a proyectos de construcción.

El 58% afirmó que si existen procesos o procedimientos con este enfoque, mientras que el 42% manifestaron que no existían en la organización.

- Pregunta 8 “¿conoce si en la compañía existe alguna metodología o estándar de dirección de proyectos?”

Figura 38. Resultado a la pregunta: 8



Fuente: encuesta aplicada a proyectos de construcción.

El 75% afirmó desconocer si existía alguna metodología o estándar en la organización, mientras que el 25% aseguraron que si conocía al menos uno.

- Pregunta 9 “¿Cuál es la metodología o estándar?”

Cuadro 19. Resultado a la pregunta: 9

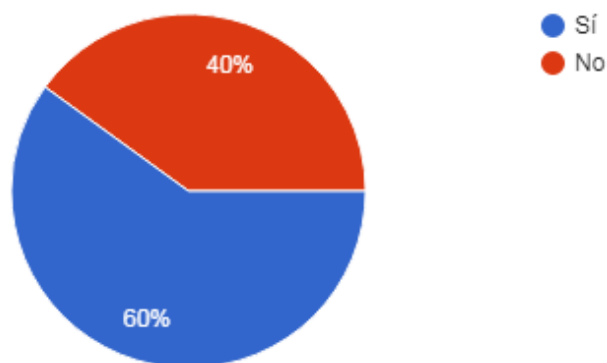
Estudio de proyectos, viabilidad económica, planificación de metodos de trabajo, riesgos físicos y financieros
Propio
Cronograma y Experiencia
Metodología general ajustada

Fuente: encuesta aplicada a proyectos de construcción.

Estas fueron las respuestas del 25% que respondieron que conocía al menos uno.

- Pregunta 10 “¿En caso de que exista metodología de gestión de proyectos dentro de la empresa esta se encuentra incluida en el sistema de gestión de calidad de la organización?”

Figura 39. Resultado a la pregunta: 10

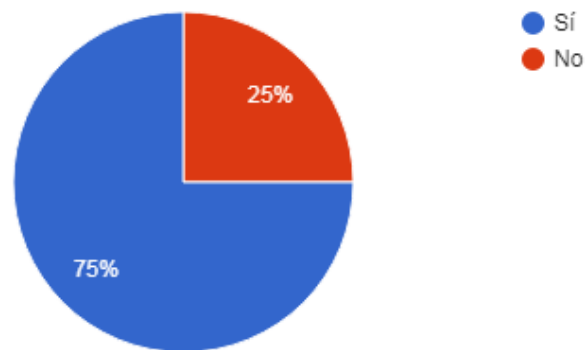


Fuente: encuesta aplicada a proyectos de construcción.

El 60% afirmó que si se encuentra incluida en el sistema de gestión de calidad, mientras que el 40% manifestaron que no lo está.

- Pregunta 11 “¿el inicio del proyecto se da vía con algún documento formal?”

Figura 40. Resultado a la pregunta: 11

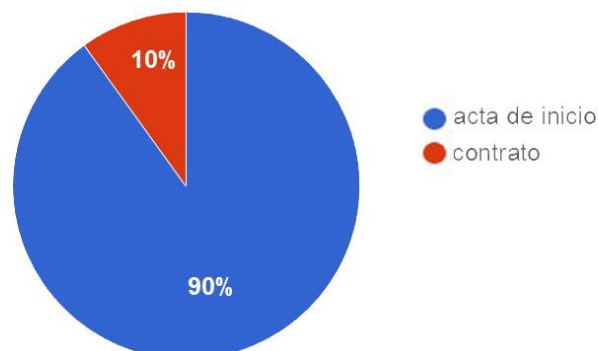


Fuente: encuesta aplicada a proyectos de construcción.

El 75% afirmó que si se daba inicio al proyecto con un documento, mientras que el 25% respondieron que no.

- Pregunta 12 “¿cómo se llama el documento con el cual se da vía formal al inicio del proyecto?”

Figura 41. Resultado a la pregunta: 12

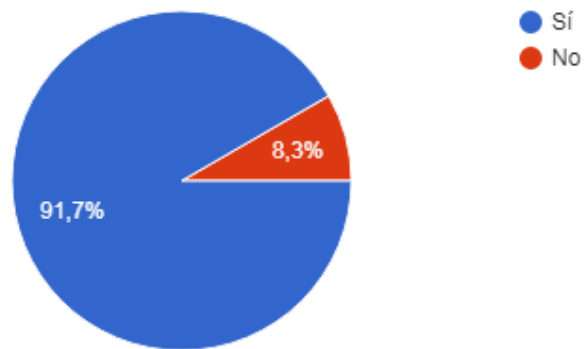


Fuente: encuesta aplicada a proyectos de construcción.

Estas fueron las respuestas del 75% que afirmó que si tenían un documento con el cual se le daba inicio al proyecto.

- Pregunta 13 “¿se identifican todos los involucrados del proyecto (internos y externos)?”

Figura 42. Resultado a la pregunta: 13

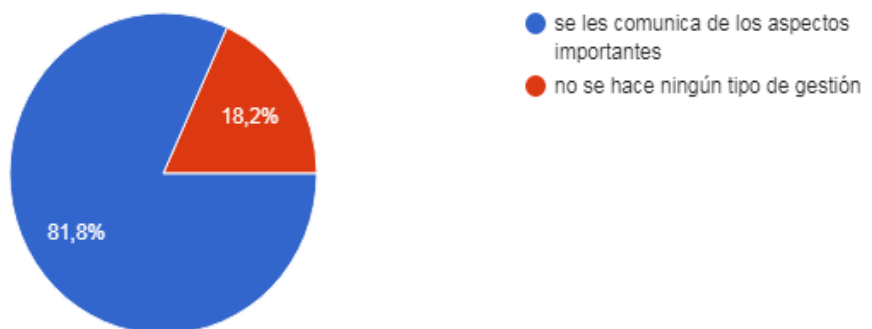


Fuente: encuesta aplicada a proyectos de construcción.

El 92% afirmó que si se identifican los involucrados del proyecto, mientras que el 8% respondieron que no se identificaban.

- Pregunta 14 “¿si se identifican, se les comunica de los aspectos importantes del proyecto o no se hace ningún tipo de gestión con ellos?”

Figura 43. Resultado a la pregunta: 14



Fuente: encuesta aplicada a proyectos de construcción.

El 82% afirmó que si se les comunicaban los aspectos relevantes, mientras que el 18% aseguraron que no se comunicaba nada.

- Pregunta 15 “¿Cómo se lleva a cabo la planeación, definición y control del alcance del trabajo de los proyectos?”

Figura 44. Resultado a la pregunta: 15

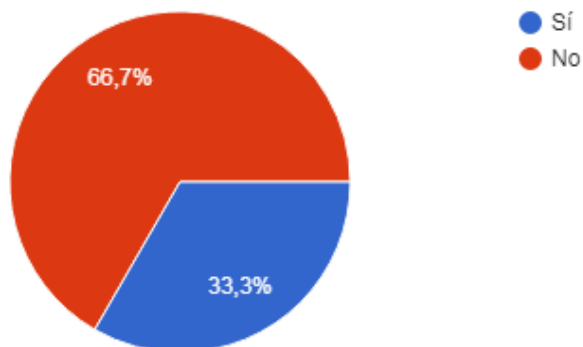


Fuente: encuesta aplicada a proyectos de construcción.

El 75% afirmó que existe un área encargada de la gestión del alcance de todos los proyectos, mientras que el 25% respondieron que se contaba con una unidad para cada uno de los proyectos.

- Pregunta 16 “¿se realiza el levantamiento detallado del alcance a través de la WBS o EDT (Estructura desglosada de trabajo)?”

Figura 45. Resultado a la pregunta: 16

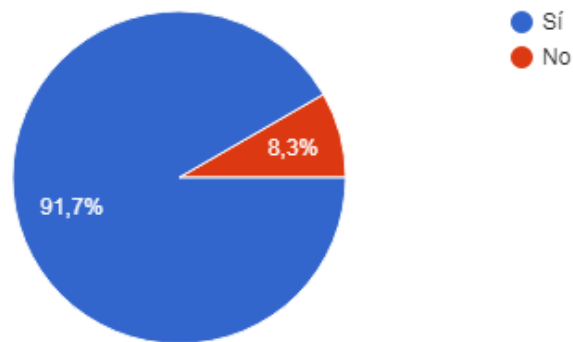


Fuente: encuesta aplicada a proyectos de construcción.

El 67% afirmó que no se hacía descomposición de la EDT, mientras que el 33% manifestaron que si se hacía.

- Pregunta 17 “¿los proyectos que se desarrollan al interior de la empresa cuenta con un cronograma de trabajos formalmente establecido?”

Figura 46. Resultado a la pregunta: 17

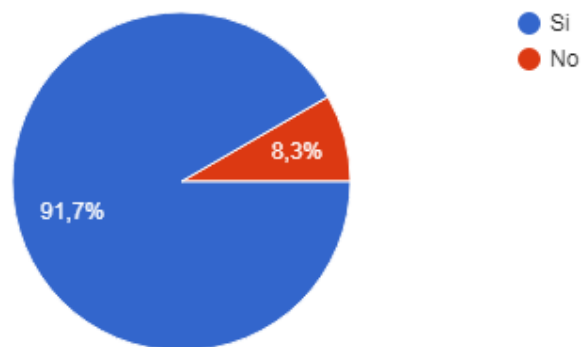


Fuente: encuesta aplicada a proyectos de construcción.

El 92% afirmó que si se desarrollaba un cronograma al interior de la empresa, mientras que el 8% indicaron que no se hacía.

- Pregunta 18 “¿el cronograma es una herramienta de seguimiento de la ejecución del proyecto?”

Figura 47. Resultado a la pregunta: 18

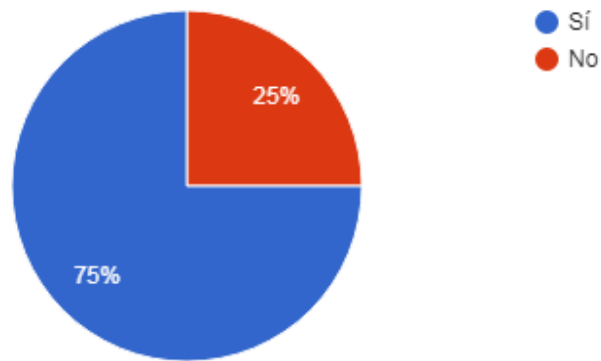


Fuente: encuesta aplicada a proyectos de construcción.

El 92% afirmó que si usaba el cronograma como herramienta de seguimiento y ejecución, mientras que el 8% manifestaron que no lo era.

- Pregunta 19 “¿se utiliza datos históricos para la planeación de proyectos futuros?”

Figura 48. Resultado a la pregunta: 19

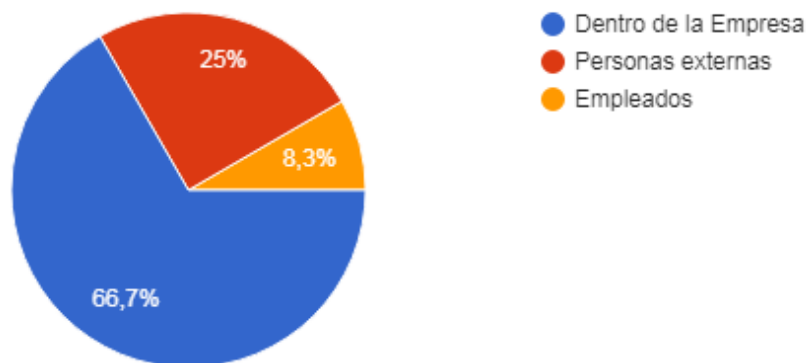


Fuente: encuesta aplicada a proyectos de construcción.

El 75% afirmó que si se usaban datos históricos en la planeación, mientras que el 25% respondieron no usarlos.

- Pregunta 20 “¿Dónde se consigue la información de los datos históricos?”

Figura 49. Resultado a la pregunta: 20

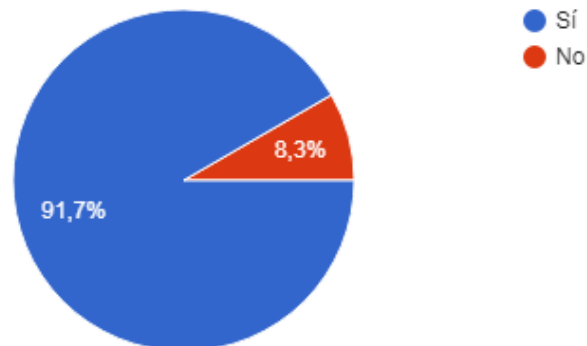


Fuente: encuesta aplicada a proyectos de construcción.

El 67% afirmó que conseguía la información dentro de la empresa, el 25% a través de personas externas y el 8% a través de los empleados.

- Pregunta 21 “¿los proyectos que se desarrollan al interior de la empresa cuentan con un presupuesto formalmente establecido?”

Figura 50. Resultado a la pregunta: 21

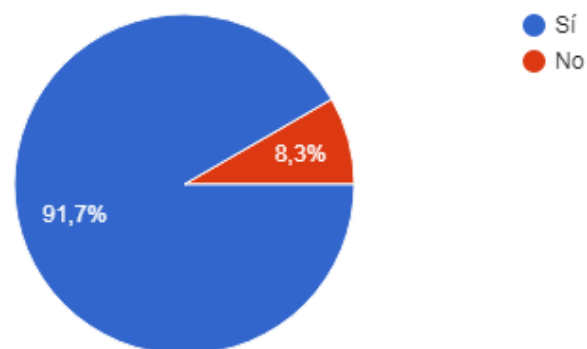


Fuente: encuesta aplicada a proyectos de construcción.

El 92% aseguró que si se cuenta con presupuestos claramente establecidos, mientras que el 8% afirmó que no se establecía presupuesto.

- Pregunta 22 “¿el presupuesto establecido es seguido y controlado en la ejecución del proyecto?”

Figura 51. Resultado a la pregunta: 22

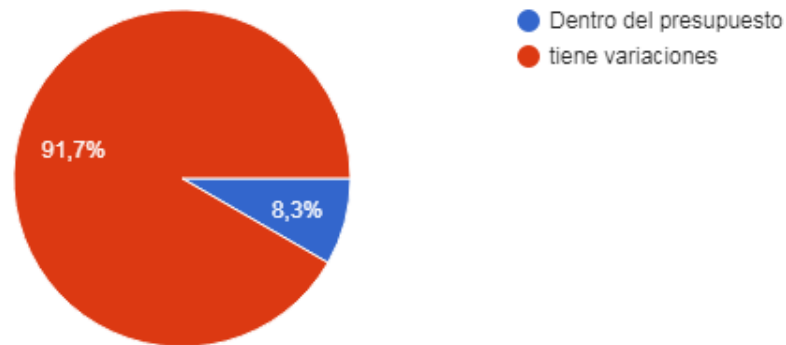


Fuente: encuesta aplicada a proyectos de construcción.

El 92% aseguró que si se sigue y se controla el presupuesto, mientras que el 8% expresó que no.

- Pregunta 23 “¿la mayoría de los proyectos se ejecutan dentro del presupuesto aprobado o definido con anterioridad o tiene variaciones?”

Figura 52. Resultado a la pregunta: 23

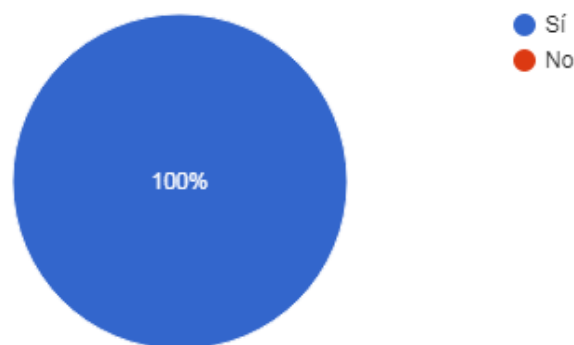


Fuente: encuesta aplicada a proyectos de construcción.

El 92% aseguró que existen variaciones en el presupuesto, mientras que el 8% comentó que los proyectos se ejecutan dentro de lo presupuestado.

- Pregunta 24 “¿los proyectos cumplen con los requerimientos de calidad establecidos por la norma y los clientes?”

Figura 53. Resultado a la pregunta: 24

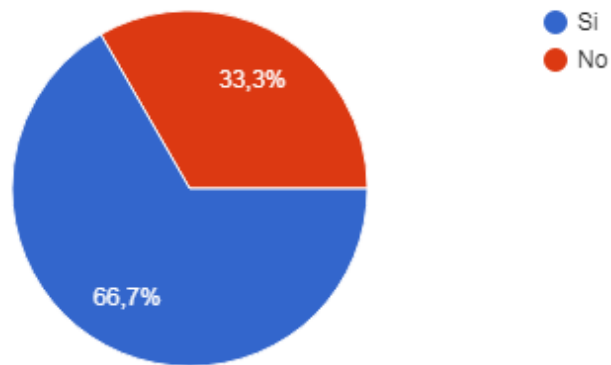


Fuente: encuesta aplicada a proyectos de construcción.

El 100% aseguró que los proyectos cumplen con los requerimientos de calidad establecidos.

- Pregunta 25 “¿se lleva a cabo la identificación, planeación y monitoreo del riesgo en los proyectos?”

Figura 54. Resultado a la pregunta: 25

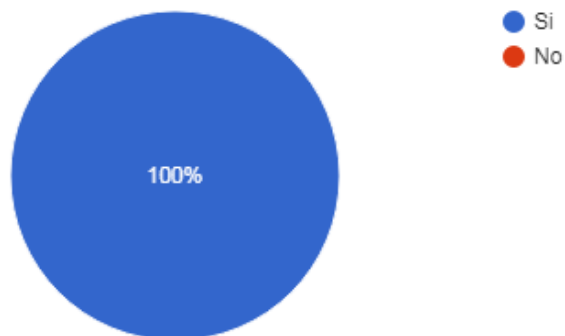


Fuente: encuesta aplicada a proyectos de construcción.

El 68% aseguró que si se lleva a cabo, mientras que el 33% respondió que no.

- Pregunta 26 “¿se realiza seguimiento y control a los proyectos?”

Figura 55. Resultado a la pregunta: 26

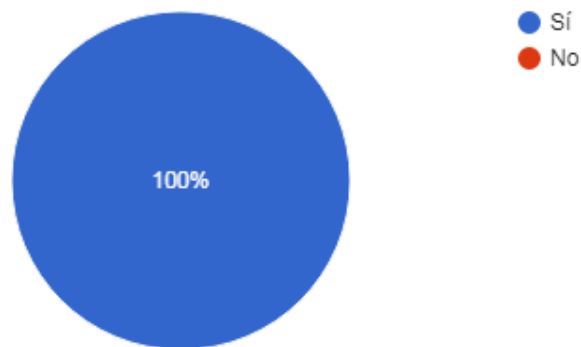


Fuente: encuesta aplicada a proyectos de construcción.

El 100% aseguró que si se realiza seguimiento y control a los proyectos.

- Pregunta 27 “¿se realiza reuniones de avance de proyectos?”

Figura 56. Resultado a la pregunta: 27

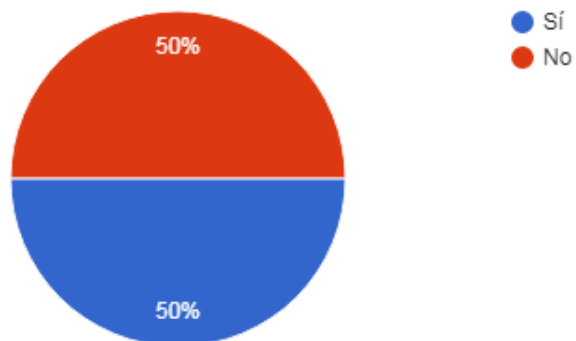


Fuente: encuesta aplicada a proyectos de construcción.

El 100% aseguró que si se realizan reuniones de avance de los proyectos.

- Pregunta 28 “¿existen reuniones de avance de proyecto con proveedores?”

Figura 57. Resultado a la pregunta: 28

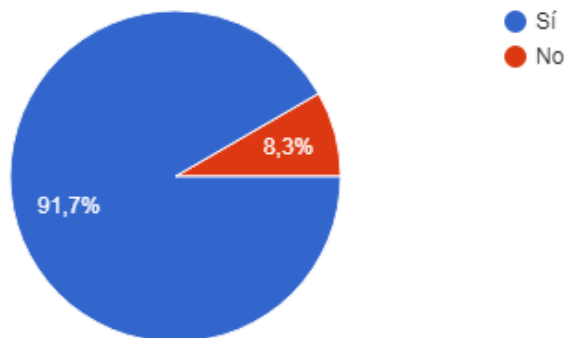


Fuente: encuesta aplicada a proyectos de construcción.

El 50% aseguró que si se hacían reuniones de avance con los proveedores, mientras que el otro 50% manifestaron que no se hacían.

- Pregunta 29 “¿existen reuniones de avance de proyecto con el cliente?”

Figura 58. Resultado a la pregunta: 29

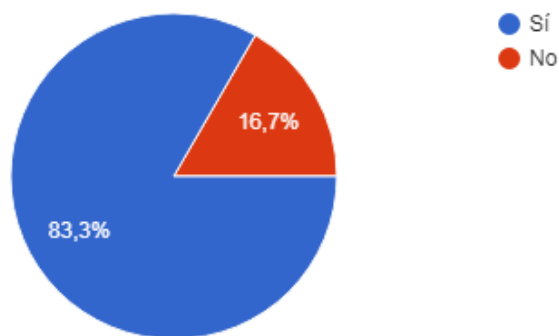


Fuente: encuesta aplicada a proyectos de construcción.

92% aseguró que, si se hacían reuniones de avance de proyecto con el cliente, mientras que el 8% respondieron que no se hacían.

- Pregunta 30 “¿se realiza gestión de cambios al interior de los proyectos?”

Figura 59. Resultado a la pregunta: 30

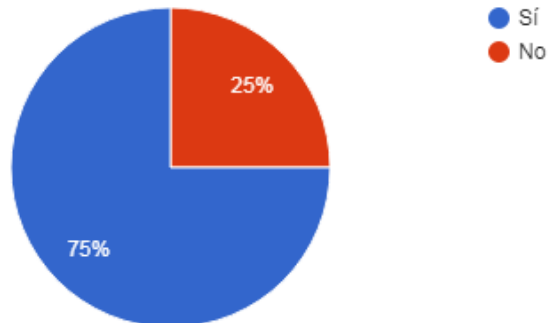


Fuente: encuesta aplicada a proyectos de construcción.

El 83% aseguró que si se hace gestión de cambios, mientras que el 17% manifestó que no se hace la gestión.

- Pregunta 31 ¿existe un procedimiento de aprobación de los cambios en el proyecto?”

Figura 60. Resultado a la pregunta: 31

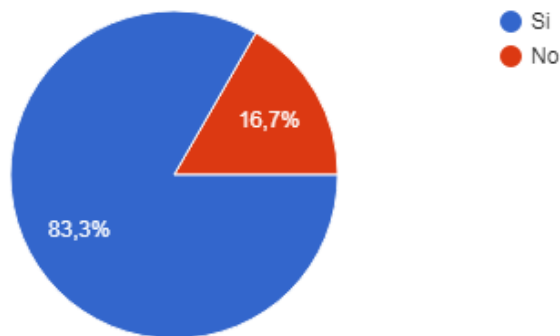


Fuente: encuesta aplicada a proyectos de construcción.

El 75% aseguró que si existe un procedimiento de aprobación de los cambios, mientras que el 25% respondió que no.

- Pregunta 32 “¿el impacto de los cambios es analizado en el resultado del proyecto?”

Figura 61. Resultado a la pregunta: 32



Fuente: encuesta aplicada a proyectos de construcción.

El 83% aseguró que si se analizaba el impacto de los cambios, mientras que el 17% manifestaron que no se analizaba.

4.3.4 Caracterización de la gerencia de acuerdo a los resultados obtenidos de la aplicación de la herramienta para edificaciones medianas.

Teniendo en cuenta que la gerencia que se aplica a estos proyectos podría ser más estructurada, se definieron las siguientes variables: características de la empresa, metodología, alcance, interesados, cronograma, presupuesto, calidad y por ultimo seguimiento y control. De la misma manera el instrumento de levantamiento de información es más extenso.

Es importante conocer las características de la empresa, conocer o entender qué tipo de organizaciones están presentes en el mercado de la ciudad. El 58% afirmó que el gerente del proyecto era propietario de la empresa. El 33% de las organizaciones son pequeñas empresas seguido de la mediana y gran empresa cada una con un 25% del total de la muestra. El 41% de estas organizaciones se encuentran en el rango de los 5 a los 24 años de experiencia en el mercado. Así, que se puede afirmar que la ciudad de Tunja es un mercado atractivo para organizaciones fuertes y con experiencia en la construcción. Adicionalmente es un entorno amigable para empresas que quieren posicionarse y adquirir experiencia.

De la misma manera se encontró que el 42% de las organizaciones invierten en capacitación para sus empleados entre 3 y 6 veces al año y es que para poder estar vigentes en el mercado es importante actualizar a los miembros de la organización. De la misma manera se evidencia que para el 92% de las organizaciones el aspecto más importante para la selección del director de un proyecto es la experiencia.

La metodología hace referencia al uso de estándares o lineamientos establecidos por entidades especializadas en la gerencia de proyectos para la planificación. El 58% de la población asegura que en sus organizaciones si hay establecidos procesos o procedimientos enfocados a la gerencia de proyectos, pero el 75% asegura desconocer si se ha adoptado alguna metodología o estándar para la dirección de proyectos. El 60% de la muestra asegura que las metodologías o procesos enfocados a la gerencia de proyectos están incluidos dentro del sistema de calidad de la organización. Se puede evidenciar que si bien los gerentes o directores de los proyectos que hacen parte de la muestra tienen nociones de las metodologías y estándares para la dirección de proyectos no tienen el conocimiento suficiente sobre los mismos. Existen vacíos en la preparación de los profesionales en esta área.

La definición del alcance es muy importante en los proyectos ya que con un alcance debidamente definido es más fácil planificar la forma en la que se cumplirán los objetivos. El 75% de la muestra asegura que cuenta con un área especializada que define el alcance de todos los proyectos que hacen parte del portafolio de la organización. El 67% de las obras visitadas aseguran que no se

hace un levantamiento detallado del alcance con EDT o simplemente desconocen el término. En esta variable de la gerencia existen muchos vacíos, los directores desconocen el uso de herramientas básicas para la definición del alcance. Se puede identificar que el 83% de la muestra realiza gestión de cambios en el alcance y el 75% afirma que existe un proceso definido para la aprobación de estos cambios.

Los interesados son muy importantes en la planificación de un proyecto, un mal análisis de interesados puede generar problemas para la ejecución de los proyectos. El 92% de la muestra aseguró que se hace una identificación de interesados del proyecto y el 82% informó que se les comunica y se vincula. De la misma manera el 75% asegura que a los proyectos se les da un inicio formal con un documento establecido. De esta manera en los proyectos medianos si se hace un análisis de interesados y se hace un proceso formal para el inicio de la obra.

El cronograma como ya se había mencionado es una herramienta muy importante para el seguimiento de los proyectos. En el 92% de la muestra se cuenta con un cronograma claramente definido y el mismo 92% aseguró que el cronograma se usa como herramienta de seguimiento y control en la obra. En los proyectos medianos se hace un control más detallado del tiempo en la obra. Los gerentes y directores de los proyectos entienden de la importancia del tiempo en los proyectos de construcción.

El presupuesto hace referencia al costo total del proyecto, de la inversión que hay que hacer para que este se pueda ejecutar. El 92% de la muestra asegura que se hace un presupuesto formal antes de iniciar con la ejecución del proyecto. El 92% también asegura que el presupuesto establecido es seguido y controlado en la ejecución, pero el mismo porcentaje asegura que los proyectos no se ejecutan dentro de la línea base del presupuesto. En temas de inversión estas organizaciones tienen un control más riguroso ya que las cantidades de dinero que se manejan en estas obras son grandes y todo se debe ejecutar al pie de la letra.

La calidad en los proyectos es muy importante, no es más que cumplir con todas las normas y estándares que aseguran que lo que se construye se hace de la mejor manera. El 100% de la muestra asegura que se cumplen con los requisitos de calidad establecidos por el cliente y la norma. La calidad es uno de los ítems más importantes y la totalidad de las organizaciones aseguran que cumplen con los requerimientos establecidos.

El seguimiento y control en las obras civiles es muy importante, esta actividad da mayor seguridad de que el proyecto cumpla con los objetivos establecidos.

El 67% de la muestra asegura que identifica los riesgos que pueden llegar a afectar al proyecto. El 100% asegura que se hace seguimiento y control a las actividades que se ejecutan para el cumplimiento de los objetivos. Las reuniones de avance son muy importantes, el 92% de la muestra asegura que hace las reuniones de este tipo con el cliente mientras que solo el 50% manifiesta que las hacía con los proveedores. 83% opinan que en presencia de cambios se hace un análisis del impacto de los mismos en el resultado del proyecto. Se puede afirmar que estas organizaciones se preparan para ejercer un seguimiento y control detallado, y es que en la ejecución es en donde se hace realidad el objetivo principal. Es muy importante tener sistemas de control de calidad que permitan que la ejecución del proyecto llegue a feliz término.

En los proyectos medianos se identificó que la gerencia de proyectos está sujeta a procesos más claros. Los directores y gerentes están más preparados y empapados de las herramientas y metodologías existentes para el apoyo de la actividad gerencial. Pero aún existen muchos vacíos que afectan la aplicación de estos procesos y procedimientos. Es necesario que la gerencia de proyectos se impulse más en la ciudad y ojalá que los entes gubernamentales apoyen e impulsen la capacitación y preparación.

4.4 ANALISIS DE RESULTADOS

Se puede apreciar que para los proyectos de uno a 3 pisos no se aplica un ejercicio gerencial como se debería. No existe planificación detallada e inclusive se omiten muchos procesos por economía. En estos casos muchas de las decisiones se toman por convicción y otras por necesidad, pero pocas se toman con un trasfondo que argumente realmente la decisión. Como no se realiza una planificación detallada y prácticamente no se gerencia el proyecto muchas veces el alcance que se define en un principio se ve afectado por cambios que surgen en la ejecución.

En una buena parte de los proyectos no se hace una gestión de interesados ni de riesgos y esto incrementa las posibilidades de fallas en este tipo de proyectos. Tampoco es común que se usen herramientas básicas como el cronograma, así que es difícil hacer un control sobre el avance de este tipo de obras. Lo único que se hace de manera detallada en la mayoría de los proyectos es el presupuesto, si bien no se hace de la misma forma que en proyectos de una cuantía mayor si se hace una evaluación de todos los gastos que acarrea la ejecución de este tipo de proyectos.

En general este tipo de proyectos están orientados más por la experiencia de personas que viven de la construcción como los maestros de obra. Sin embargo en la mayoría de las ocasiones los imprevistos aparecen y los proyectos se ven afectados en términos de alcance, tiempo y costo. Son consecuencias de la ejecución sobre la marcha de estos proyectos.

En los proyectos medianos, es decir de 4 a 6 pisos se puede apreciar una gerencia detallada. Todos estos proyectos hacen parte del portafolio de constructoras lo que conlleva que su planificación sea detallada y muy diferente a los proyectos pequeños o casas. En la ciudad hay una buena presencia de organizaciones pequeñas, es decir que Tunja se ha convertido en un mercado importante para esas constructoras que quieren posicionarse en el mercado, aunque también están presentes organizaciones del tipo micro, mediana y gran empresa. Para la mayoría de estas organizaciones el criterio de selección de personal más importante es la experiencia, es más fácil vincular a un profesional que comprenda todo lo que conlleva un proyecto de construcción ya que así se minimizan los riesgos.

En algunas de estas organizaciones ya existen protocolos y buenas prácticas adoptadas de estándares y metodologías reconocidas. Por ejemplo en una parte de los proyectos se hizo la gestión de interesados y se tomaron medidas para vincularlos al proyecto. Al interior de las organizaciones se cuenta con procesos o procedimientos enfocados a la gestión, gerencia y desarrollo de los

proyectos, la inversión y la cantidad de recursos que se mueven obligan a las organizaciones a prepararse para que no se incurra en errores que puedan representar pérdidas para la organización y el cliente.

En otros casos se evidencio que no se realiza una verdadera capacitación al personal de la organización ya que los encargados de los proyectos no están familiarizados con conceptos como EDT o estándar. Solo tienen conocimiento de algunos procedimientos básicos como por ejemplo los documentos de iniciación del proyecto, el análisis de interesados y en algunos casos el análisis de riesgos.

En la mayoría de proyectos se lleva un registro de las lecciones aprendidas de proyectos ya ejecutados. Estos datos históricos aportan información valiosa para sobrellevar inconvenientes y percances que se pueden presentar, esto hace parte de las buenas prácticas de la gerencia de proyectos. También se evidencio que en los proyectos medianos la relación con el cliente es mucho más formal, se programan reuniones de avance del proyecto, así como también existen protocolos para la notificación y socialización de cambios.

En general se puede diferenciar claramente el ejercicio gerencial de un caso a otro. Para las edificaciones pequeñas se improvisa más y no se cuenta con protocolos ni estructuras detalladas que apoyen la planificación ni la gerencia en este tipo de proyectos. Por el contrario, para los proyectos medianos se identifican buenas prácticas que contribuyen a la optimización de la gerencia de proyectos y la planificación.

5. DESARROLLO DE LA GUÍA

Con el levantamiento de la información a través de los instrumentos diseñados se puede hacer un diagnóstico de la gerencia de los proyectos de construcción de la ciudad.

Es necesario que se haga un acompañamiento para el éxito de estos proyectos, ya que muchos no se culminan por las deficiencias en la planificación.

La guía es un aporte de la investigación y fruto del diagnóstico realizado, se diseñó de tal manera que apoye al gerente con un camino seguro diseñado para hacer una buena planificación de los proyectos.

5.1 ESTRUCTURACIÓN DE LA GUÍA

De acuerdo al análisis de la investigación y las falencias encontradas en la gerencia de proyectos de construcción se decidió plantear la guía basada en tres pilares fundamentales. Una descripción de las características de la ciudad de Tunja, es importante conocer el entorno en el que se desarrollan los proyectos y más cuando en la construcción intervienen tantos factores que pueden afectar el desarrollo normal de la obra. La segunda parte explica la formulación de proyectos y el funcionamiento e importancia del marco lógico a nivel mundial. Se hace una breve explicación de que compone el marco lógico y cuál es la forma de usar esta metodología. La última parte es el aporte de la investigación, es un proceso diseñado con base en la adaptabilidad de herramientas y procesos del PMBOK. Se describe un procedimiento para la planificación de proyectos ilustrando todo lo que hay que tener en cuenta para que se cumplan los objetivos exitosamente.

5.2 COMPONENTES DE LA GUÍA

La “guía para la planificación de proyectos de construcción en la ciudad de Tunja” está compuesta por tres capítulos:

- Características de la ciudad de Tunja
- ¿Cómo formular proyectos?
- Aspectos importantes para la gerencia de proyectos

5.2.1 Características de la ciudad de Tunja

Figura 62. Portada parte 1



Fuente: elaborada por los autores

El factor climático se debe tener en cuenta siempre en la planificación de los proyectos de construcción. La guía incluye una descripción del clima de la ciudad de Tunja, incluyendo aspectos como la temperatura y las épocas de lluvia. También se incluyen mapas de la ciudad con características relevantes para la selección de la ubicación de un proyecto. El mapa de vulnerabilidad por inundación muestra las zonas susceptibles a crecidas en épocas de lluvia, el mapa de vulnerabilidad por erosión muestra las zonas más afectadas por este fenómeno que claramente no son recomendables para construir y el mapa de tratamiento urbanístico que habla de la intervención que se puede hacer en las zonas útiles de la ciudad.

5.2.2 ¿Cómo formular proyectos?

Figura 63. Portada parte 2



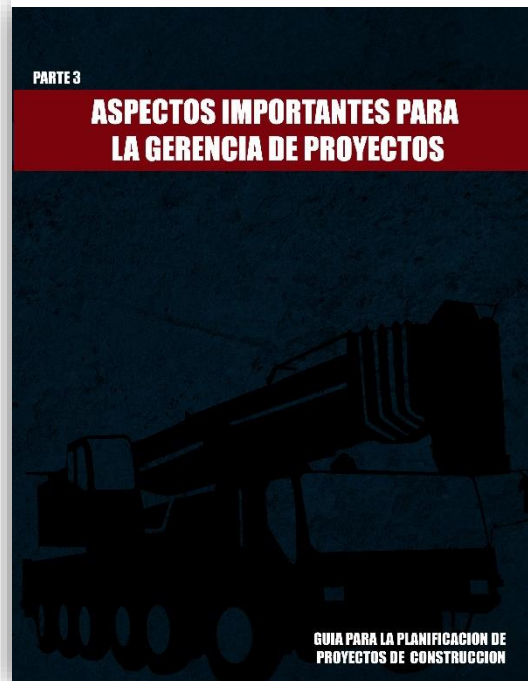
Fuente: elaborada por los autores

La formulación de proyectos es un aspecto muy importante. Sin embargo para formular adecuadamente un proyecto es indispensable conocer que lo compone y como funciona. Por eso se incluyó el ciclo de los proyectos, que muestra la forma en la que las etapas de un proyecto se relacionan entre sí y como el ciclo está presente en todas las fases.

La parte más importante de este segundo capítulo es la metodología del marco lógico. Esta metodología es usada a nivel mundial, incluso es adoptada por muchas entidades en Colombia. Se hace una descripción de los principales componentes de la metodología y de la forma en la que se usa. El marco lógico es muy efectivo y practico así que es importante su inclusión en la guía.

5.2.3 Aspectos importantes para la gerencia de proyectos

Figura 64. Portada parte 3



Fuente: elaborada por los autores

La última parte de la guía incluye una plantilla diseñada a partir de la sexta edición del PMBOK. Esta edición trae una posibilidad de adaptar el estándar a los proyectos. La adaptabilidad consiste en escoger de los procesos que propone el PMI en su estándar, cuales son realmente importantes y útiles dependiendo del tipo de proyecto y del enfoque. Así que se introducen los criterios de adaptabilidad para que el lector pueda comprender cuál fue la evaluación o el criterio para seleccionar los procesos plasmados en la guía.

El procedimiento planteado dentro de la guía está diseñado y basado en los siguientes grupos de procesos: gestión de integración del proyecto, gestión de interesados del proyecto, gestión del alcance, gestión del cronograma del proyecto y gestión del costo del proyecto. Los procesos seleccionados son los de mayor relevancia en la planificación.

Herramienta informática. El procedimiento está acompañado de una herramienta informática. El objetivo es que la gestión se entienda más fácilmente con esta y se pueda aplicar a cualquier proyecto de construcción. El procedimiento está explicado detalladamente, de tal manera que para el gerente o persona designada para la dirección del proyecto sea fácil comprender como y en qué momento se aplican los procesos.

Figura 65. Herramienta informática

GUÍA PARA LA PLANIFICACIÓN DE PROYECTOS DE CONSTRUCCIÓN EN LA CIUDAD DE TUNJA. PARTE 3. BASADO EN PMBOK 6 ED			
INFORMACIÓN DEL PROYECTO			
TÍTULO DEL PROYECTO			
DIRECTOR DEL PROYECTO			
CÓDIGO DEL PROYECTO			
LOCALIZACIÓN			
DATOS DEL SPONSOR DEL PROYECTO			
NOMBRE			
TELÉFONO			
DIRECCIÓN			
E-MAIL			
CONTENIDO			
1. GESTIÓN DE INTEGRACIÓN DEL PROYECTO			
1.1 PROJECT CHARTER			
1.2 REGISTRO DE SUPUESTOS			

Fuente: elaborada por los autores

La finalidad de esta guía es brindar una herramienta para optimizar la gerencia de proyectos en Tunja. Si bien, la experiencia hace que los gerentes y directores tengan la gestión y criterios suficientes para tomar decisiones es necesario el acompañamiento. Se busca que a través de la guía el riesgo de fallo disminuya, es una manera de aportar a la dirección de proyectos de construcción en Tunja y una invitación a mejorar e innovar.

6 CONCLUSIONES

Caracterizar la gerencia de proyectos en la ciudad de Tunja es un ejercicio que representa un desafío. Pero a través de esta investigación se pueden identificar aciertos y falencias. El diagnóstico en la ciudad no es muy positivo, se cometen errores por omitir procesos necesarios en la planificación y se improvisa con otros. Es necesario empezar a innovar y generar un cambio con la forma en la que se planifica y se gerencia los proyectos de construcción en Tunja para obtener resultados más positivos aprovechando el momento que atraviesa la construcción en la ciudad y el departamento.

Es necesario que las entidades encargadas de recolectar la información sobre los proyectos que se radican en la ciudad lleven un control más detallado. Para la caracterización de la muestra se identificaron muchos problemas porque no se lleva un control adecuado de la información y se dificulta obtener datos claros y específicos.

Se identificaron muchos errores en la actividad gerencial. No se cuenta con la preparación suficiente y en la ciudad no existe una metodología que apoye el trabajo de los gerentes que ejecutan los proyectos. Tampoco hay un acompañamiento por parte del municipio así que esto afecta el desarrollo de los proyectos en la ciudad.

Se logró construir una guía para la planificación de proyectos de construcción en la ciudad de Tunja. Esta guía se basa en tres pilares fundamentales. 1. Características de la ciudad de Tunja, 2. ¿Cómo formular proyectos? 3. Aspectos importantes para la gerencia de proyectos. Viene acompañada de una herramienta en Excel basada en los entregables recomendados por el pmi. De esta manera se busca aportar a la mejora y optimización de la gerencia de proyectos de construcción en la ciudad de Tunja

El crecimiento de la ciudad se ve acentuado hacia el costado nor-oriental. Gracias a la aparición de centros comerciales como Unicentro y a la presencia de almacenes de cadena como Makro las constructoras han optado por desarrollar sus proyectos en esta zona.

Hay un desconocimiento de las metodologías y herramientas disponibles para optimizar la gerencia de proyectos. Se puede evidenciar en el caso de la EDT, desconocida en la mayoría de los proyectos que hicieron parte del estudio.

No se está innovando dentro de la ciudad. Aun se usan practicas obsoletas y no existen incentivos que motiven a los constructores que intervienen en la ciudad a buscar nuevas formas de gerenciar y planificar sus proyectos de construcción.

El ejercicio de encuestar a gerentes y directores de proyectos se hace un poco complicado. Existe desconfianza y muchas veces la falta de conocimiento del tema provoca escepticismo y negativa para asumir el ejercicio.

La mala praxis de la gerencia de proyectos en la ciudad no proviene únicamente por la falta de preparación y capacitación de gerentes y organizaciones. Aplicando la encuesta se conoció el descontento de los propietarios de vivienda con la curaduría por la lentitud o falta de apoyo para la ejecución de sus proyectos.

Las obras pequeñas como casas no poseen una debida planificación, en la ciudad se evidencia que el empirismo y la improvisación se adueñan de este tipo de proyectos de construcción. Esto concluye en retrasos, aumentos en el presupuesto y demás por los continuos cambios en el alcance.

El factor climático es de los menos tenidos en cuenta en la planificación básica que se hace para proyectos pequeños. Pero en muchas de las ocasiones es el que más condiciona y afecta el desarrollo de los mismos. La afectación por el clima una de las consecuencias de la mala planificación que se hace en estos proyectos.

La construcción de proyectos como casas se ve afectada por la continua improvisación. Ya sea por convicción o por necesidad, se toman decisiones sin argumentos que afectan en términos de tiempo costo y calidad a estos proyectos.

Es necesario establecer canales de información y apoyo para la construcción de proyectos de vivienda pequeña. La mayoría de estos proyectos se ven afectados por el desconocimiento de buenas prácticas gerenciales.

En los proyectos medianos, es decir de 4 a 6 pisos se evidencia una gerencia de proyectos mucho más organizada y sistematizada. Si bien ya se evidencian procesos y sistemas que apoyan la gerencia aún se encuentran vacíos que afectan el desarrollo y planificación del proyecto.

Es posible que en muchas de las organizaciones no se capacite adecuadamente al personal que hace parte de sus equipos. A través del levantamiento de la información se puede deducir que los profesionales al frente de los proyectos tienen vacíos en aspectos muy importantes de la gerencia de proyectos.

Controlar todos los aspectos y frentes en un proyecto de construcción es una tarea dispendiosa que requiere dedicación, tiempo y conocimientos, hay situaciones que se salen de las manos y deben tomarse decisiones para amortiguar el efecto. De allí la importancia de un análisis de riesgos, en la investigación se puede apreciar que este aspecto se evalúa en los proyectos medianos mientras que en los proyectos pequeños o casas se omite, o inclusive no se tiene conocimiento de su existencia.

La construcción está pasando por un momento importante en la ciudad de Tunja. El sector gubernamental debe incentivar la investigación en los claustros universitarios para optimizar la gerencia y ser pioneros en el país.

Es necesario profundizar en el apoyo de las entidades bancarias a la construcción de la ciudad. El crédito de construcción influye de manera notable en la formulación y planificación de este tipo de proyectos.

7 RECOMENDACIONES

La vinculación de expertos a los proyectos de construcción es de vital importancia. El apoyo de personas con la preparación suficiente ayuda a que la toma de decisiones se haga adecuadamente.

Las herramientas de gestión de proyectos deben ser seleccionadas de acuerdo al tamaño de la constructora y a los servicios que ofrece.

Se debe realizar el análisis de interesados. Así como también, se debe vincular al proyecto para evitar que afecten su desarrollo en la etapa de ejecución.

Antes de iniciar un proyecto se debe consultar el uso de suelo que está disponible en la zona de la construcción. Muchas veces se omite esta consulta y la ejecución del proyecto se ve truncada.

Se debe implementar el uso de la WBS o EDT. Esta herramienta permite establecer de manera gráfica la cantidad de actividades necesarias para lograr un entregable de manera jerárquica, así que es más fácil asignar tareas y responsabilidades.

Se debe hacer una revisión más detallada de la legislación que cobija los proyectos de construcción. Existen diferentes normas y decretos para las edificaciones según su carácter, ya sea privado o público.

BIBLIOGRAFIA

ACKOFF, Russel. Citado por SERPELL, Alfredo y ALARCÓN, Luis Fernando. Planificación y control de proyectos. 4 ed. Santiago de Chile: Pontificia Universidad Católica, 2009. p.17

AMERICAN MANAGEMENT ASSOCIATION, Citado por SERPELL, Alfredo y ALARCÓN, Luis Fernando. Planificación y control de proyectos. 4 ed. Santiago de Chile: Pontificia Universidad Católica, 2009. p.1 7

ASÍ ESTÁ la construcción en Colombia. En: Portafolio.co [En línea]. 2016 [Citado el 08-11-2017]. Disponible en: <http://m.portafolio.co/economia/asi-esta-la-construccion-en-colombia-501002>

ASSOCIATION FOR PROJECT MANAGEMENT. APM body of knowledge. 5th ed. United Kingdom: APM, 2006. p. 15

BOYACÁ LE apunta a convertirse en el epicentro de la construcción En: Periodicoeldiario.com [En línea]. 2016. [Citado el 08-11-2017]. Disponible en: <http://www.periodicoeldiario.com/2017/05/24/boyaca-le-apunta-a-convertirse-en-el-epicentro-de-la-construccion/>

BOYACÁ: UN departamento que crece en vivienda e infraestructura [En línea]. [s.l.]: Argos, 2017. [Citado el 08-06-2018]. Disponible en: <http://grandesrealidades.argos.co/boyaca-departamento-crece-vivienda-e-infraestructura/>

CATELLI, Felipe. Construcción en Colombia: reforma tributaria y expectativas para el 2017. [En línea]. Bogotá: CVN, 2017 [Citado el 08-11-2017]. Disponible en: <https://cvn.com.co/construccion-en-colombia-reforma-tributaria-2017/>

CAUPIN, Giles, et al. (eds.). ICB IPMA Competence Baseline, Version 3.0. International The Netherlands: Project Management Association, 2015. p.2

COLOMBIA. DEPARTAMENTO NACIONAL DE PLANEACIÓN GRUPO ASESOR DE LA GESTIÓN DE PROGRAMAS Y PROYECTOS DE INVERSIÓN PÚBLICA Manual de Procedimientos del Banco Nacional de Programas y Proyectos – BPIN. Bogotá: DNP, 2011.

COLOMBIA. INSTITUTO GEOGRAFICO AGUSTIN CODAZZI. En los últimos 15 años, el número de predios urbanos en Tunja se ha incrementado en más del 60 por ciento. [En línea]. Bogotá: IGAC, 2015. [Citado el 08-11-2017]. Disponible en: <http://www.igac.gov.co/wps/portal/igac/raiz/iniciohome/Noticias5.2015>

COMFER S.A.S. La construcción en Tunja Siglo XXI. [En línea]. [s.l.]: Comfer, 2014. [Citado el 08-11-2017]. Disponible en: <http://www.comferconstruccionyseguridad.com/la-construccion-en-tunja-siglo-xxi/>

COMISIÓN EUROPEA. Guía de Gestión del Ciclo de Proyecto. Brúcelas: Comisión Europea, 2004.

CONSTRUCCIÓN PODRÍA reducir la cifra de desempleo a un dígito en Tunja. En: Periodicoeldiario.com [En línea]. Marzo 31 2017. [Citado el 08-11-2017]. Disponible en: <http://www.periodicoeldiario.com/2017/03/31/construccion-podria-reducir-la-cifra-de-desempleo-a-un-digito-en-tunja/>

CONSTRUCCIÓN TOCÓ fondo y lo que sigue es la recuperación En: Portafolio.co [En línea]. Mayo 28 de 2018 [Citado el 16-06-2018]. Disponible en: <http://www.portafolio.co/mis-finanzas/vivienda/construccion-toco-fondo-y-lo-que-sigue-es-la-recuperacion-517566>

EISENHOWER, David. Citado por SERPELL, Alfredo y ALARCÓN, Luis Fernando. Planificación y control de proyectos. 4 ed. Santiago de Chile: Pontificia Universidad Católica, 2009. p.17

EL MARCO lógico para la formulación y evaluación de proyectos. [En línea]. [s.p.i.]. [Citado el 11-07-2018]. Disponible en: https://www.cepal.org/ilpes/noticias/paginas/9/37779/MARCO_LOGICO_Y_EV_PROYECTOS.pdf

ESTRATEGIA PARA generar empleo en Boyacá. En: Boyacá Sie7e Días [En línea]. Enero 3 de 2018 [Citado el 16-06-2018]. Disponible en: <http://www.eltiempo.com/colombia/otras-ciudades/estrategia-para-generar-empleo-en-boyaca-167538>

FERNÁNDEZ, Andrés. Evaluación Ex – Post: procesos e impactos. En: CURSO INTERNACIONAL EVALUACIÓN LA GESTIÓN Y PROGRAMAS PÚBLICOS. Santiago de Chile: CEOAL, 2008. p. 9

GRANADA RIOS, Leidi Yohana; et al. Cultura organizacional en la gestión de proyectos de la empresa M&H Ingenieros Asociados S.A. Trabajo de grado Especialista en Gerencia de Obras. Bogotá: Universidad Católica de Colombia, Facultad de Ingenierías, 2014.

HMD PROJECT MANAGERS. Como define ipma la gestión de proyectos. [En línea]. Alcalá de Henares, Madrid: MDAP Executive Master Project Management, 2017. [Citado el 11-07-2018]. Disponible en: <http://www.uv-mdap.com/blog/como-define-ipma-la-direccion-de-proyectos/>

INMOBILIARIAS DE América Latina ven con buenos ojos invertir en Colombia. En: Portafolio.co [En línea]. Mayo 6 de 2018 [Citado el 16-06-2018]. Disponible en: <http://www.portafolio.co/mis-finanzas/vivienda/inmobiliarias-de-america-latina-ven-con-buenos-ojos-invertir-en-colombia-516845>

INTERNATIONAL PROJECT MANAGEMENT ASSOCIATION. Individual competence baseline: for project, programme & portfolio management: Version 4.0. Zurich, Switzerland: IPMA, 2015. p. 27

KERTZMAN, Fanny. Construcción sigue postrada. En: Dinero.com [En línea]. 17 de junio de 2017. [Citado el 08-11-2017]. Disponible en: <http://www.dinero.com/economia/articulo/sector-construccion-en-la-economia-colombia-2017/247364.2017>

LA CONSTRUCCIÓN jalona la economía colombiana. En: Semana.com [En línea]. 2015. [Citado el 08-11-2017]. Disponible en: <http://www.semana.com/economia/articulo/pib-del-industria-agro-la-baja/442171-3>

MONTES-GUERRA, Maricela Isabel; GIMENA RAMOS, Faustino N. y DÍEZ-SILVA, Mauricio. Estándares y metodologías: Instrumentos esenciales para la aplicación de la dirección de proyectos. En: Revista de Tecnología. 2013, vol. 12, no. 2, p. 11–23.

ORTEGON, Edgar; PACHECO, Juan Francisco y PRIETO, Adriana. Metodología del marco lógico para la planificación, el seguimiento y la evaluación de proyectos y programas. Santiago de Chile: CEPAL, 2005.

ORTIZ HERRERA, M. Métodos y técnicas para la gestión de proyectos software Tesis de Maestría. Sevilla: Universidad de Sevilla, 2010. p. 10–29.

POSAS ROSALES, Ramón. Formulación y evaluación de proyectos. San José, Costa Rica: ICAP, 1999. p. 143.

PROJECT MANAGEMENT ASSOCIATION OF JAPAN. P2M Bibelot. A Guideb. Proj. Progr. Manag. Enterp. Innov. Tokyo. 2016, vol. 3, p.11

PROJECT MANAGEMENT INSTITUTE. A guide to the project management body of knowledge (PMBOK ® guide). 6 ed. Pennsylvania (Estados Unidos: ABC. 2017. PMI, 2017. p. 4

SECTOR DE la construcción espera un repunte para el segundo semestre. En: Dinero.com [En línea]. 2017. [Citado el 08-11-2017]. Disponible en: <http://www.dinero.com/edicion-impres/infraestructura/articulo/sector-construccion-en-colombia-repuntaria-a-finales-de-ano/247219.2017>

SHIGNOBU, O. P2M A Guidebook of Project & Program Management for Enterprise Innovation. [s.l.]: Project Management Professionals Certification Center, 2004. v. 2, p. 225

SWEDISH INTERNATIONAL SERVICES. Formulación de proyectos. Citado por: COMISIÓN ECONÓMICA PARA AMÉRICA LATINA Y EL CARIBE. Material docente sobre gestión y control de proyectos. Santiago de Chile: CEPAL, 2000, v. 7

ZANDHUIS, Anton y STELLINGWERF, Rommert. ISO 21500: Guidance on project management. Zaltbommel: Van Haren Publishing, 2012. p. 3

Anexo 1. FORMATO DE ENCUESTA A PROYECTOS PEQUEÑOS

Anexo 2. FORMATO DE ENCUESTA A PROYECTOS MEDIANOS

Anexo 3. CARTAS DE LEVANTAMIENTO DE INFORMACIÓN

Anexo 4. GUÍA PARA LA PLANIFICACIÓN DE PROYECTOS DE
CONSTRUCCIÓN EN LA CIUDAD DE TUNJA